



KI-Technologien und berufliche Teilhabe von Menschen mit Behinderungen. Ergebnisse und Empfehlungen aus dem Projekt KI.ASSIST



Assistenzdienste und Künstliche Intelligenz
für Menschen mit Schwerbehinderung
in der beruflichen Rehabilitation

Herausgeber

Bundesverband Deutscher Berufsförderungswerke e. V.
Knobelsdorffstraße 92, 14059 Berlin

E-Mail: info@ki-assist.de
www.ki-assist.de

Autor*innenschaft

Bundesverband Deutscher Berufsförderungswerke e. V. (BV BFW):

Dr. Susanne Bartel, Barbara Lippha, Dr. Jessica Stock, Michael Thieke-Beneke

Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH (DFKI):

Susan Beudt, Dr. Berit Blanc, Rolf Feichtenbeiner, Marco Kähler, Prof. Dr. Niels Pinkwart

Bundesarbeitsgemeinschaft der Berufsbildungswerke e. V. (BAG BBW):

Jonas Biedermann, Tanja Ergin, Beate Milluks

Bundesarbeitsgemeinschaft Werkstätten für behinderte Menschen e. V. (BAG WfbM):

Laura Stähler, Philipp Hirth, Kathrin Völker

Erscheinungsdatum: 25. März 2022

Gefördert durch:



aus Mitteln des Ausgleichsfonds

Projektförderung aus den Mitteln des „Ausgleichsfonds für überregionale Vorhaben zur Teilhabe schwerbehinderter Menschen am Arbeitsleben“ von April 2019 bis März 2022

Zitierhinweis:

KI.ASSIST-Projekt (2022). KI-Technologien und berufliche Teilhabe von Menschen mit Behinderungen. Ergebnisse und Empfehlungen aus dem Projekt KI.ASSIST. Bundesverband Deutscher Berufsförderungswerke e. V.

Vorwort

Wie lassen sich durch Künstliche Intelligenz (KI)-gestützte Assistenzsysteme für Menschen mit Behinderungen einsetzen? Welche Assistenzsysteme sind sinnvoll, welche sind es nicht? Wem können sie nützen? Und unter welchen Bedingungen?

Das sind die Fragen, mit denen sich das Projekt „KI.ASSIST - Assistenzdienste und Künstliche Intelligenz für Menschen mit Schwerbehinderung in der beruflichen Rehabilitation“ seit dem Jahr 2019 beschäftigt. Projektpartner sind der Bundesverband Deutscher Berufsförderungswerke e. V. (BV BFW), die Bundesarbeitsgemeinschaft der Berufsbildungswerke e. V. (BAG BBW), die Bundesarbeitsgemeinschaft Werkstätten für behinderte Menschen e. V. (BAG WfbM) sowie das Deutsche Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH (DFKI).

Das Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) hat dieses Projekt aus dem Ausgleichsfonds gefördert und mit großem Interesse verfolgt, welche Erfahrungen die einzelnen Einrichtungen und ein Unternehmen bei der Erprobung verschiedener KI-gestützter Assistenzsysteme gemacht haben. Trotz der schwierigen Umstände durch die COVID-19-Pandemie wurden Menschen mit Behinderungen in Einrichtungen der beruflichen Rehabilitation und einem Unternehmen zu verschiedenen KI-Systemen befragt, KI-gestützte Assistenzsysteme wurden für die Erprobung ausgewählt und in den 10 Lern- und Experimentierräumen (LER) erprobt.

Dabei sind viele KI-gestützte Assistenzsysteme nicht spontan einsetzbar, sondern müssen individuell angepasst werden. Zentrale Grundlage ist ein systematisches und fortlaufendes Technologie-Monitoring. Mit Nutzung verschiedener KI-Assistenzsysteme (z. B. Datenbrille, Biofeedback-Tracking, Navigationssystem, Sprachsteuerung) wurde dieses Monitoring unter Einbindung der jeweils relevanten Zielgruppe ausgebaut und verfeinert.

Auch der Kompetenzaufbau spielt individuell und auf der Organisationsebene eine große Rolle und muss durch Schulungen und Beratungen unterlegt werden. Nur wer die Möglichkeiten von KI-Assistenzsystemen kennt und diese bedienen kann, kann solche innovativen Technologien auch passgenau in der Praxis einsetzen.

KI.ASSIST hat unter enger Einbeziehung von Praxispartnerinnen und Praxispartnern in einer großen Fläche zu neuen Erkenntnissen und Anwendungsmöglichkeiten geführt. Um welche Systeme es sich im Detail handelt und welche Faktoren beachtet werden müssen, um sie sinnvoll zu nutzen, beschreibt dieser Abschlussbericht. Ich freue mich sehr über dieses gelungene Projekt und bin sicher, dass Künstliche Intelligenz künftig auch eine wachsende Rolle bei der Unterstützung von Menschen mit Behinderungen spielen kann.

Dr. Annette Tabbara

Inhalt

| | |
|--|-----------|
| I Einleitung..... | 6 |
| 1.1 Digitalisierung, Künstliche Intelligenz und Teilhabe am Arbeitsleben..... | 7 |
| 1.2 Das Projekt KI.ASSIST | 10 |
| 1.3 Die Ergebnis-Aufbereitung von KI.ASSIST im Überblick | 16 |
| II KI-gestützte Assistenztechnologien. Stand der Entwicklungen und Trends | 18 |
| 2.1 Monitoring: Eine systematische Recherche von KI-gestützten Technologien für Menschen mit Behinderungen..... | 19 |
| 2.2 Ergebnisse I: Recherche – Welche KI-Technologien gibt es? | 21 |
| 2.3 Ergebnisse II: Bewertung ausgewählter Technologiebeispiele – Wie geeignet sind die Technologien?..... | 25 |
| 2.4 Ergebnisse III: Trends und Zukunftsszenarien – Wohin geht die technologische Entwicklung? | 28 |
| 2.5 Fazit und Empfehlungen – Wie erreichen wir das gewünschte Zukunftsszenario?..... | 30 |
| III Lern- und Experimentierräume. Ein Konzept zur Erprobung von KI-gestützten Assistenzdiensten in der beruflichen Rehabilitation | 32 |
| 3.1 Der Ansatz der Lern- und Experimentierräume..... | 33 |
| 3.2 Personenzentrierung bei der Entwicklung und Umsetzung der LER | 35 |
| Exkurs: Die partizipative Entwicklung der LER mit der Innovationsmethode Design Thinking..... | 38 |
| 3.3 Der LER-Prozess..... | 51 |
| Exkurs: Externe Evaluationen der Lern- und Experimentierräume..... | 56 |
| 3.4 Zusammenfassende Betrachtung..... | 64 |

| | |
|---|------------|
| IV Die KI.ASSIST Lern- und Experimentierräume..... | 66 |
| Annedore-Leber-Berufsbildungswerk Berlin | 68 |
| Theodor-Schäfer-Berufsbildungswerk Husum..... | 70 |
| SRH Berufsbildungswerk Neckargemünd..... | 72 |
| Berufsförderungswerk Halle..... | 74 |
| Berufsförderungswerk Koblenz..... | 76 |
| Berufsförderungswerk München | 78 |
| Pirnaer Werkstätten | 80 |
| Recklinghäuser Werkstätten..... | 82 |
| wertkreis Gütersloh..... | 84 |
| Airbus Operations..... | 86 |
| V Digitale Transformation in der beruflichen Rehabilitation | 88 |
| 5.1 Digitale Transformation und die Inklusion von Menschen mit Behinderungen..... | 90 |
| 5.2 Ein Modell digitaler Transformationsprozesse für KI-gestützte Assistenztechnologien in der beruflichen Rehabilitation..... | 91 |
| 5.3 Treiber digitaler Transformationsprozesse in der beruflichen Rehabilitation..... | 103 |
| VI Empfehlungen und Ausblick | 108 |
| 6.1 Empfehlungen für Organisationen | 111 |
| 6.2 Empfehlungen für Rahmenbedingungen..... | 114 |
| 6.3 Empfehlungen für Forschung und Entwicklung..... | 117 |
| Literaturliste | 120 |
| Das KI.ASSIST Team..... | 126 |
| Bildnachweise..... | 131 |

I Einleitung

1.1 Digitalisierung, Künstliche Intelligenz und Teilhabe am Arbeitsleben

Die digitale Transformation mittels Künstlicher Intelligenz (KI) und Assistenzdiensten gilt in zahlreichen Branchen und Sektoren des Bildungs- und Arbeitsmarktes inzwischen als zukunftsweisender Wegbereiter neuer Lehr-, Lern- und Arbeitsformen. Diese Entwicklungs- und Transformationsprozesse berücksichtigen allerdings bisher kaum Menschen mit Behinderungen. Dies gilt vor allem für die berufliche Rehabilitation im Hinblick auf eine verbesserte Teilhabe am Arbeitsleben. Das Forschungsprojekt KI.ASSIST hat sich mit seinem Start im Jahr 2019 diesem Themenfeld auf unterschiedlichen Ebenen gewidmet.

Wenn im Folgenden von Menschen mit Behinderungen gesprochen wird, schließt dies sowohl die Personen ein, die aufgrund einer Behinderung, einer anerkannten Schwerbehinderung als auch wegen einer chronischen Erkrankung (unabhängig davon, ob diese sozialrechtlich als Behinderung gilt) Teilhabebeeinträchtigungen erfahren.

Die aktuellen Entwicklungen mit Blick auf die COVID-19-Pandemie haben es noch einmal deutlich gemacht: Digitalisierung kann unter bestimmten Bedingungen die berufliche Teilhabe von Menschen mit Behinderungen fördern und gewährleisten. Die mit dieser Pandemie verbundenen Herausforderungen haben jedoch auch gezeigt, wie wichtig es ist, mit allen Akteur*innen in einen Dialog zu treten, um zu verstehen, wie diese Bedingungen aussehen müssen und welche Grenzen Digitalisierung für die Teilhabe von Menschen mit Behinderungen hat. Die Ergebnisse des Corona-Konsultationsprozesses der Deutschen Vereinigung für Rehabilitation (DVfR) betonen, dass Fortschritte in der Digitalisierung „nicht automatisch eine Garantie für Inklusion“ sind (DVfR 2021, S. 19). Neben einer erforderlichen Infrastruktur und zu berücksichtigenden Datenschutzaspekten sind Medienkompetenzen der Nutzenden sowie das Vorhandensein barrierefreier digitaler Systeme elementare Voraussetzungen, um durch Digitalisierung Inklusion und Teilhabe zu ermöglichen. Insbesondere in diesem Bereich wird sichtbar, dass Digitalisierung neben der rein technischen Komponente, d. h. der Umwandlung von analogen in digitale Informationen (vgl. Huppertz 2019), eine zentrale soziale Komponente aufweist. Wie wirkt sich beispielsweise der Einsatz digitaler Assistenztechnologien auf die Interaktion zwischen Teilnehmenden einer beruflichen Rehabilitationsmaßnahme und Fachkräften aus? Was heißt es für Beschäftigte mit und ohne Behinderungen, wenn im Unternehmen Arbeitsprozesse digitalisiert werden? Digitale Anwendungen, die durch Künstliche Intelligenz (KI) gestützt sind, gewinnen in dieser Diskussion aktuell besondere Aufmerksamkeit. Dieses Forschungsfeld ist darauf ausgerichtet, vielfältige Ansätze zu erforschen, um die menschliche Intelligenz, das Problemlösen und das Lernen zu simulieren. Aus einer menschenzentrierten Sichtweise und aus der Perspektive der Inklusion stellen sich

auch in diesem Forschungs- und Anwendungsfeld zahlreiche neue Fragen: Welche Chancen ergeben sich für Menschen mit Behinderungen in Lern- und Arbeitswelten? Wo liegen Risiken bspw. mit Blick auf Selbstbestimmung und Datenschutz?

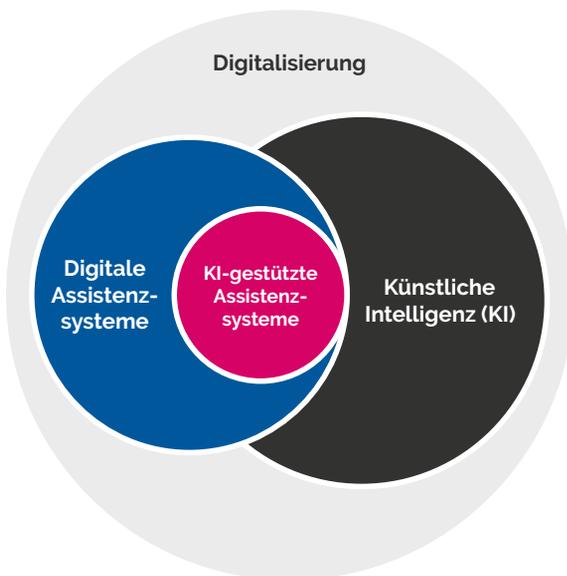
Die Auseinandersetzung mit der Frage, wie Digitalisierungsprozesse die Inklusion und Teilhabe von Menschen mit Behinderungen am Arbeitsleben beeinflussen können und sollten, findet bereits seit einigen Jahren statt. Die 2006 verabschiedete UN-Behindertenrechtskonvention (UN-BRK) fordert dazu auf, „die Digitalisierung als Chance auch für Menschen mit Behinderungen zu begreifen und aktiv zu gestalten – zum Beispiel, wenn es um die Teilhabe am Arbeitsleben geht.“ (UN-BRK 2018, S. 2). Im zweiten Teilhabebericht der Bundesregierung über die Lebenslagen von Menschen mit Beeinträchtigungen (BMAS 2016) werden explizit die Chancen und Risiken einer Digitalisierung der Arbeitswelt herausgestellt (vgl. auch Engels 2016). Der dritte Teilhabebericht (BMAS 2021) weist konkret auf „Digitalisierungslücken“ (ebd. S. 559) im Zusammenhang mit fehlender Infrastruktur und einer erforderlichen Förderung von Medienkompetenz für Menschen mit Behinderungen hin, um Teilhabechancen zu ermöglichen.

Wie schätzen Menschen mit Behinderungen selbst die Chancen der Digitalisierung im Arbeitsleben ein? Herauszustellen ist mit Blick auf diese Frage das *Inklusionsbarometer Arbeit 2016* der Aktion Mensch, in dem 70 Prozent der Arbeitnehmenden mit Behinderungen angaben, die Digitalisierung eher als eine Chance und nicht als Risiko zu sehen (Aktion Mensch 2016, S. 45). Die deutliche Mehrheit der Befragten sieht die größten Vorteile der Digitalisierung in der Entwicklung von digitalen Hilfsmitteln für körperlich Beeinträchtigte (70 % Zustimmung), in der Übernahme von körperlich anstrengenden Arbeiten durch Maschinen und in dem Entstehen neuer Berufsfelder (jeweils 68 % Zustimmung) (ebd. S. 46).

Von besonderer Bedeutung für die Teilhabe von Menschen mit Behinderungen sind die hier erwähnten digitalen Hilfsmittel oder auch digitalen Assistenztechnologien – mit und ohne Künstliche Intelligenz (Abbildung 1). Technische Entwicklungen im Bereich digitaler Assistenzsysteme unterliegen dabei zum einen einer hohen Dynamik. Zum anderen sind ihre Potenziale zur Unterstützung von Aktivitäten und Teilhabe von Menschen mit Behinderungen nur in einem geringen Maße ausgeschöpft (Kunze 2018). Speziell für den Bereich der beruflichen

Rehabilitation bietet ihr Einsatz eine große Chance, diese Zielgruppe an Lern- und Arbeitsorten individuell zu begleiten und die Inklusion im Arbeitsleben voranzutreiben (BMAS 2016, S. 186). Angereichert um Methoden und Anwendungen der KI können digitale Assistenzdienste bereits heute zu persönlichen Begleitern weiterentwickelt werden.

Auffallend ist, dass bisher nur wenige Forschungsaktivitäten den Einsatz von KI für Menschen mit Behinderungen fokussieren. Auch über den möglichen Einsatz von KI im Kontext der beruflichen Rehabilitation sowie mit Blick auf die Teilhabe am Arbeitsleben ist wenig bekannt. Dabei weisen KI-gestützte Assistenztechnologien ein hohes Potenzial auf, in der Arbeitswelt die Teilhabechancen von Menschen mit Behinderungen passgenau und bedarfsorientiert zu unterstützen und zu verbessern. Diese Potenziale wurden im Forschungsprojekt KI.ASSIST praxisnah und partizipativ untersucht.



Digitalisierung

Überführung von Informationen von einer analogen in eine digitale Speicherform (z. B. Papierakten in elektronische Akten)

Digitale Assistenzsysteme

Software-basierte Systeme, die Menschen in bestimmten Situationen oder bei bestimmten Handlungen unterstützen

Künstliche Intelligenz

Teilgebiet der Informatik, das versucht, mit Hilfe von Algorithmen kognitive Fähigkeiten des Menschen, wie Lernen, Planen oder Problemlösen, in Computersystemen zu simulieren

KI-gestützte Assistenzsysteme

Assistenzsysteme, die nicht nur digital, sondern KI-gestützt sind, d. h. bei denen KI-Methoden zum Einsatz kommen (z. B. Bilderkennung)

Abbildung 1: Einordnung KI-gestützter Assistenzsysteme in den Kontext der Digitalisierung (eigene Darstellung)

1.2 Das Projekt KI.ASSIST

KI.ASSIST wurde von April 2019 bis März 2022 vom Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) aus dem Ausgleichsfonds für überregionale Vorhaben zur Teilhabe schwerbehinderter Menschen am Arbeitsleben gefördert. Vier Projektpartner arbeiteten gemeinsam an dem Projekt KI.ASSIST:

- der Bundesverband Deutscher Berufsförderungswerke e. V. (BV BFW)
- die Bundesarbeitsgemeinschaft der Berufsbildungswerke e. V. (BAG BBW)
- die Bundesarbeitsgemeinschaft Werkstätten für behinderte Menschen e. V. (BAG WfbM)
- das Deutsche Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH (DFKI).

Das Forschungsprojekt KI.ASSIST befasste sich mit der Kernfrage, wie Menschen mit Behinderungen mit Hilfe KI-gestützter Assistenztechnologien in beruflichen Bildungs- und Rehabilitationsprozessen und damit bei der Teilhabe am Arbeitsleben, unterstützt werden können. Dabei wurde zielgruppenoffen vorgegangen, d. h. es wurde keine bestimmte Gruppe von Menschen mit Behinderungen (z. B. Menschen mit Seh- oder Hörbehinderungen oder Menschen mit Lernschwierigkeiten) fokussiert.

Im Projekt KI.ASSIST wurden diese Ziele verfolgt:

- **Recherche, Analyse und Bewertung von KI-gestützten Assistenztechnologien**, die in Lern- und Arbeitskontexten eingesetzt werden können, um schwerbehinderte Menschen in der beruflichen Rehabilitation zu unterstützen.
- Praktische **Erprobung von KI-gestützten Assistenztechnologien in Lern- und Experimentierräumen** in verschiedenen Einrichtungen der beruflichen Rehabilitation und mit verschiedenen Zielgruppen.
- Erstellung von **Handlungsempfehlungen für die Gestaltung von Veränderungsprozessen** im Feld der beruflichen Rehabilitation, die durch die Einführung von KI-gestützten Technologien ausgelöst werden.
- Umsetzung einer **Dialogplattform** mit unterschiedlichen Informations-, Dialog- und Partizipationsformaten.

Die vielschichtigen Zielstellungen wurden in unterschiedlichen **Teilprojekten** bearbeitet (Abbildung 2). Sie reichten von einem systematischen **Monitoring** KI-gestützter Assistenztechnologien (**Kapitel II**), über vielfältige Formate und Aktivitäten der **Dialogplattform** bis hin zum übergeordneten Thema der digitalen **Transformation** (**Kapitel V**), das v. a. auf die Gestaltung von Transformationsprozessen, aber auch auf ethische und rechtliche Themen fokussierte. Auf praktischer Ebene wurden im Projekt KI.ASSIST in dem **Teilprojekt „Exploration“** ausgewählte KI-gestützte Assistenztechnologien in sogenannten **Lern- und**

Experimentierräumen (LER) erprobt und evaluiert (Kapitel III und IV). Flankierend zu den LER wurden die Menschen mit Behinderungen und Fachkräfte durch Schulungen zu digitalen Kompetenzen und zur eingesetzten Technologie begleitet. Den Mittelpunkt aller theoretischen und praxisnahen Aktivitäten des Projekts bildeten die Bedarfe von Menschen mit Behinderungen. Das **Teilprojekt „Personenzentrierung“** griff in diesem Zusammenhang z. B. die Themen Selbstbestimmung, Teilhabe und Akzeptanz sowie Datensouveränität auf. Im Zusammenwirken aller Teilprojekte wurden u. a. ein Modell für Transformationsprozesse erarbeitet und Handlungsempfehlungen für die Entwicklung, Einführung und den langfristigen Einsatz von KI-gestützten Assistenzsystemen für Menschen mit Behinderungen abgeleitet. Kapitel VI führt diese Ergebnisse zusammen und stellt die Potenziale heraus.

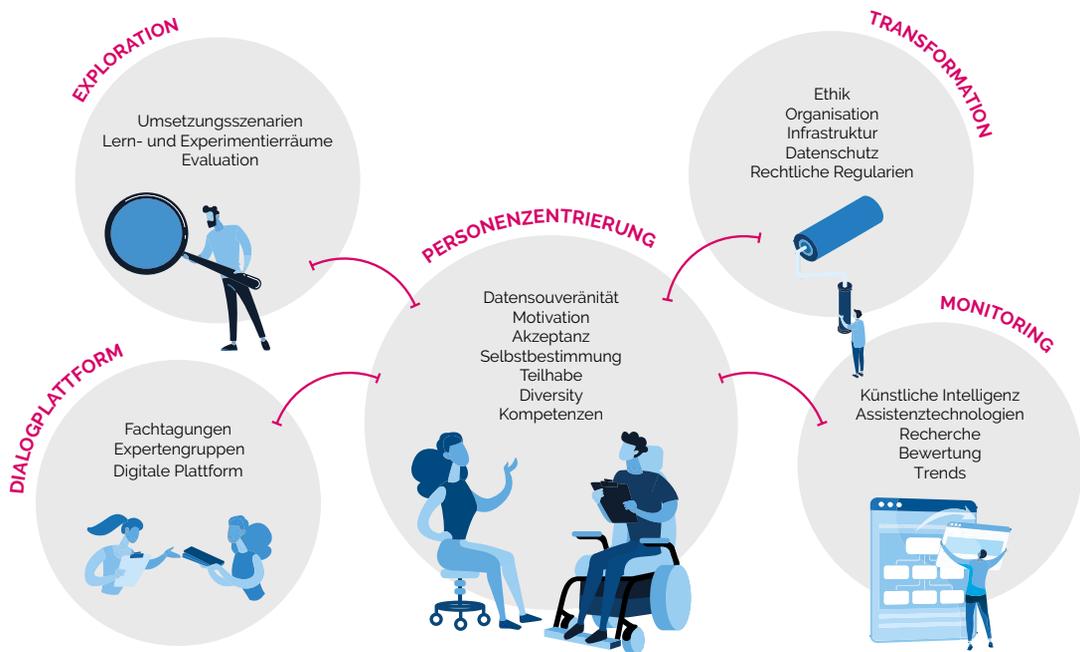
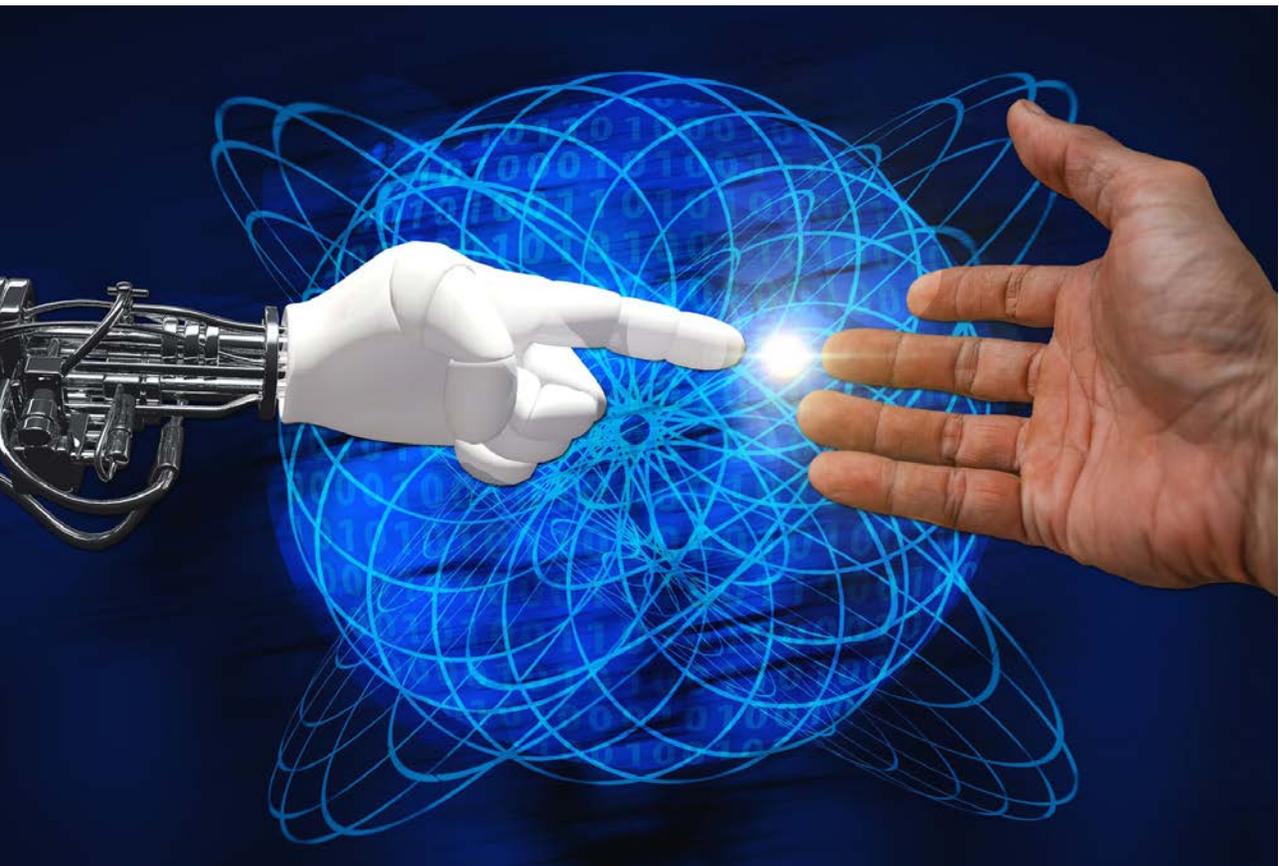


Abbildung 2: KI.ASSIST-Projektstruktur mit den 5 Teilprojekten Personenzentrierung, Monitoring, Dialogplattform, Exploration und Transformation

Die LER bildeten im Projekt das Zentrum der Praxisphase. An mehreren bundesweiten Standorten wurde mit insgesamt neun Einrichtungen der Projektpartner (drei Berufsförderungswerke / BFW, drei Berufsbildungswerke / BBW und drei Werkstätten für behinderte Menschen / WfbM) sowie in einem Unternehmen erprobt, wie KI-gestützte Assistenztechnologien Menschen mit Schwerbehinderung am Ausbildungs- und Arbeitsplatz wirksam unterstützen können.

An dieser Stelle ist es wichtig zu betonen, dass die teilnehmenden Einrichtungen zwar im Sektor der beruflichen Rehabilitation verortet sind bzw. Teilhabeleistungen für Menschen mit Behinderungen erbringen, sich aber u. a. mit Blick auf ihre Zielgruppen oder ihre Angebots- bzw. Leistungsstruktur unterscheiden. BFW, BBW und WfbM erbringen sogenannte Leistungen zur Teilhabe am Arbeitsleben gemäß § 49 SGB IX (Sozialgesetzbuch Neuntes Buch – Rehabilitation und Teilhabe von Menschen mit Behinderungen). BFW und BBW sind Einrichtungen der beruflichen Rehabilitation gemäß § 51 SGB IX. Der Gesetzgeber regelt in § 56, 57, 58 und 219 f.f. SGB IX die Aufgaben der Werkstatt für behinderte Menschen als Einrichtung zur Teilhabe behinderter Menschen am Arbeitsleben. Im Folgenden soll ein kurzer Überblick der drei „Reha-Welten“ gegeben werden:



Überblick der drei „Reha-Welten“

Berufsförderungswerke (BFW)

Zielgruppen: Erwachsene Menschen, die sich aufgrund einer gesundheitlichen Beeinträchtigung nach Krankheit, Unfall oder aus gesundheitlichen Gründen beruflich neu orientieren müssen.

Leistungen:

- Reha-Assessment
- Berufsvorbereitung
- Berufliche Qualifizierungen
- Integrationsmaßnahmen
- Präventionsmaßnahmen für Arbeitgebende

Anzahl der Mitgliedseinrichtungen des BV BFW:
28 BFW
(Stand 08.12.2021)

Weitere Informationen:
www.bv-bfw.de

Berufsbildungswerke (BBW)

Zielgruppen: Junge Menschen, die wegen Art oder Schwere der Behinderung oder zur Sicherung des Ausbildungserfolges die Leistungen eines BBW benötigen.

Leistungen:

- Diagnostik
- Berufsvorbereitung
- Erstausbildung
- Verzahnte Ausbildung
- Praktika
- Wohnen und Freizeit
- Bewerbungstraining
- Absolventenmanagement

Anzahl der Mitgliedseinrichtungen der BAG BBW:
52 BBW
(Stand 08.12.2021)

Weitere Informationen:
www.bagbbw.de

Werkstätten für behinderte Menschen (WfbM)

Zielgruppen: Menschen, die wegen Art oder Schwere der Behinderung nicht, noch nicht oder noch nicht wieder auf dem allgemeinen Arbeitsmarkt beschäftigt werden können.

Leistungen:

- Berufliche Bildung
- Arbeit
- Rehabilitation
- Persönlichkeitsentwicklung
- Arbeitsbegleitende Maßnahmen
- Übergänge auf den allgemeinen Arbeitsmarkt

Anzahl der Mitgliedseinrichtungen der BAG WfbM:
684 Hauptwerkstätten
(Stand 17.06.2021)

Weitere Informationen:
www.bagwfbm.de

Zu Beginn des Projekts wurde gemeinsam mit dem Projektbeirat ein Auswahlprozess konzipiert und durchgeführt, um aus den drei Einrichtungstypen die LER-Standorte auszuwählen. Anhand unterschiedlicher Bewertungskriterien (u. a. digitaler Reifegrad, Projekterfahrungen, strategische Anknüpfungspunkte für die eigene Einrichtung) wurden alle vorliegenden Bewerbungen durch den Beirat nach einem Punktesystem bewertet und pro Verband drei Einrichtungen ausgewählt. Dabei galt es, ein breites Spektrum der Behinderungsarten, der Erfahrungen mit (digitalen) Assistenztechnologien oder des Digitalisierungsgrades, abzubilden. Es wurde angestrebt, sowohl Partner ohne viele Erfahrungen mit Digitalisierungsprozessen als auch Partner mit z. B. bereits eigenen Digitalisierungsprojekten auszuwählen. Vor dem Hintergrund dieser Kontraste und unterschiedlichen Voraussetzungen sollten digitale Transformationsprozesse beobachtet und abgebildet werden.

Die Erkenntnisse und Erfahrungen (insbesondere aus den Teilprojekten Monitoring, Personenzentrierung und Exploration) flossen zusätzlich in die Konzeption eines zehnten Lern- und Experimentierraums in einem Unternehmen (*Airbus*) ein. In diesem wurden unter Berücksichtigung unternehmensspezifischer Anforderungen in einem partizipativen Prozess mit verschiedenen Unternehmensakteuren Anwendungsszenarien erarbeitet (vgl. [Kapitel IV](#)).

Die hohe Komplexität des Forschungsfeldes KI-gestützter Assistenztechnologien für Menschen mit Behinderungen und der unterschiedlichen beruflichen „Reha-Welten“ spiegelte sich auch in der Vielfalt der Feld- und Forschungszugänge sowie in den Konzeptions- und Evaluationsansätzen wider. Folgende Auflistung gibt anhand der einzelnen Teilprojekte darüber einen Überblick.

Feld- und Forschungszugänge in KI.ASSIST

Monitoring

- Desk Research und Inhaltsanalyse
- Recherche und Erfassung KI-gestützter Assistenztechnologien
- Aufbau eines Panels mit Expert*innen aus den Bereichen Inklusion – Arbeit / Qualifikation – KI
- Interviews mit Inklusions- und KI-Expert*innen
- Online-Befragung im Expertenpanel zu KI-gestützten Assistenztechnologien (2 Wellen)
- Expertenworkshop zur Entwicklung von Szenarien von KI-gestützten Assistenztechnologien
- Online-Befragung – Real-Time-Delfi – im Expertenpanel zu Foresight-Szenarien KI-gestützter Assistenztechnologien

Exploration und Personenzentrierung

- Idealtypische Konzeption des LER-Prozesses mit iterativer Weiterentwicklung
- Ist- und Bedarfsanalysen: bei LER-Bewerbung, in Online-Befragung von Menschen mit Behinderungen, in LER zu Datenschutz, Kompetenzen, Selbstbestimmung / Partizipation
- Leitfadeninterviews: Datenschutz und Datensouveränität
- LER-Vor-Ort-Besuche: Interviews, Gespräche, Dokumentation und Inhaltsanalyse, Kreativ-Workshops
- Design Thinking Workshops und Vorab-Interviews zur Persona-Erstellung
- Interne Evaluation: Good Practice, Lessons Learned
- Arbeitsgruppe „Inklusive Arbeitswelt mit Künstlicher Intelligenz“
- Externe Evaluation: Summative LER-Bewertung über Fallstudien, Interviews und Online-Befragungen von Anwendenden, betreuenden Fachkräften und Einrichtungsleitungen
- nueva Nutzer-Evaluation durch Menschen mit Behinderungen (Peer-to-Peer), Schwerpunkte: Techniknutzung, Akzeptanz, Barrierefreiheit

Transformation

- Desk Research und Inhaltsanalyse
- Experteninterviews
- Projektinterne Auswertung des LER-Prozesses: Erkenntnisse für Transformationsprozesse
- Abschluss-Workshop mit LER-Einrichtungen zum Modell und Empfehlungen für Transformation
- Arbeitsgruppe „Ethik, KI & Menschen mit Behinderungen“
- Austausch mit Rechts-Expert*innen und Einholung zweier Rechtsgutachten

Dialogplattform

- Webseite mit umfassenden Informationen zu KI und Inklusion in schwerer und Leichter Sprache: Glossar, KI-Technologie-Steckbriefe, Technologieradar, LER-Szenarien, persönliche Erfahrungsberichte, Glossar, Neuigkeiten aus dem Projekt
- Dialogtreffen der LER-Einrichtungen zur Vernetzung und zum Erfahrungsaustausch
- Vernetzung und Dialog: Presse- und Öffentlichkeitsarbeit, Fachtagung, Umfragen

1.3 Die Ergebnis-Aufbereitung von KI.ASSIST im Überblick

Dieser Bericht bildet die Synopse der Ergebnisse und Erfahrungen des Projektes KI.ASSIST, gegliedert nach den Teilprojekten Monitoring, Exploration und Personenzentrierung (in Lern- und Experimentierräumen) sowie Transformation. In die Ausführungen zu den Lern- und Experimentierräumen fließen dabei in Auszügen vorliegende Evaluationsergebnisse sowie Erfahrungen und Erkenntnisse aus den Praxisphasen ein. Abschließend werden die Empfehlungen für unterschiedliche Akteursgruppen zusammengeführt.

Auf der Projektwebseite www.ki-assist.de stehen darüber hinaus zu den einzelnen Teilprojekten folgende vertiefende Ergebnis-papiere und Rechtsexpertisen zur Verfügung:



Ergebnispapiere:

Teilprojekt Monitoring:

- Monitoring KI-gestützter Assistenztechnologien für Menschen mit Behinderungen. Stand der Entwicklungen und Trends.

Teilprojekt Personenzentrierung:

- Leitfaden: Partizipation in Lern- und Experimentierräumen für KI-gestützte Assistenzsysteme in der beruflichen Rehabilitation.
- Akzeptanz, KI-gestützte Assistenztechnologien und Barrierefreiheit. Ein Blick aus Forschung und Praxis.
- Selbstbestimmte Teilhabe am Arbeitsleben durch KI-gestützte Assistenztechnologien? Überlegungen und Erfahrungen aus dem Projekt KI.ASSIST.
- Datensouveränität, KI und Menschen mit Behinderungen. Konzepte, Analysen und Maßnahmen.
- Digitale Kompetenzen als Voraussetzung für die berufliche Teilhabe. Schulungen im Projekt KI.ASSIST.
- Inklusiver Arbeitswelt mit Künstlicher Intelligenz. Impulse aus der projektbegleitenden Arbeitsgruppe.

Teilprojekt Exploration:

- Die KI.ASSIST Lern- und Experimentierräume zur Erprobung KI-gestützter Assistenztechnologien. Von der Konzeption bis zur Umsetzung.

Teilprojekt Transformation:

- Transformation, KI und Inklusion. Gestaltungsansätze für die Entwicklung, Einführung und Anwendung KI-gestützter Assistenztechnologien in der beruflichen Rehabilitation und auf dem Arbeitsmarkt.
- Ethik, KI und Menschen mit Behinderungen. Ethische Leitlinien und methodische Ansätze für inklusive Künstliche Intelligenz.

KI.ASSIST-Rechtsexpertisen:

- Rechtsfragen von KI-Systemen in der beruflichen Rehabilitation für Menschen mit Schwerbehinderung. Arbeitsschutz-, Teilhabe- und Rehabilitationsrecht.
- Rechtsfragen von KI-Systemen in der beruflichen Rehabilitation für Menschen mit Schwerbehinderung. Datenschutz, Haftung und KI-Regulierung.
- Rechtsfragen von KI-Systemen in der beruflichen Rehabilitation für Menschen mit Schwerbehinderung.

Das gesamte KI.ASSIST-Projektteam möchte sich herzlich bedanken bei folgenden Projektbeteiligten, die mit ihrem großen Engagement und wichtigen Impulsen zum Erfolg des Projektes beigetragen haben: Bei allen beteiligten Menschen mit Behinderungen und Fachkräften in den Rehabilitationseinrichtungen und dem beteiligten Unternehmen, beim Projektbeirat und den Kooperationspartnern, bei den Mitgliedern der Arbeitsgruppen „Inklusive Arbeitswelt mit Künstlicher Intelligenz“, „Ethik, KI und Menschen mit Behinderungen“ und „Inklusive Arbeitswelt“ und bei allen Expert*innen, die sich Zeit für Interviews, Befragungen und Austausch in den verschiedenen Teilprojekten nahmen.

II KI-gestützte Assistenz- technologien

Stand der Entwicklungen und Trends

2.1 Monitoring: Eine systematische Recherche von KI-gestützten Technologien für Menschen mit Behinderungen

Wie in der Einleitung beschrieben, stellte die Erprobung ausgewählter KI-gestützter Assistenztechnologien im KI.ASSIST-Teilprojekt „Exploration“ im Rahmen sogenannter Lern- und Experimentierräume das Herzstück des Verbundprojektes dar. Für eine bedarfsgerechte Auswahl der zu testenden Technologien mussten allerdings zuvor grundlegende Fragen zum Stand der technologischen Entwicklungen beantwortet werden:

- I. Welche KI-gestützten Assistenztechnologien gibt es?
- II. Wie gut sind sie potenziell geeignet für Menschen mit Behinderungen beim Arbeiten und / oder Lernen?
- III. Welche zukünftigen Trends zeichnen sich für KI-Technologien ab?

Der Beantwortung dieser Fragen widmete sich das KI.ASSIST-Teilprojekt „Monitoring“. Die folgende Abbildung 3 stellt die Bausteine bzw. Hauptschritte sowie die Ergebnisbereiche im Überblick dar.

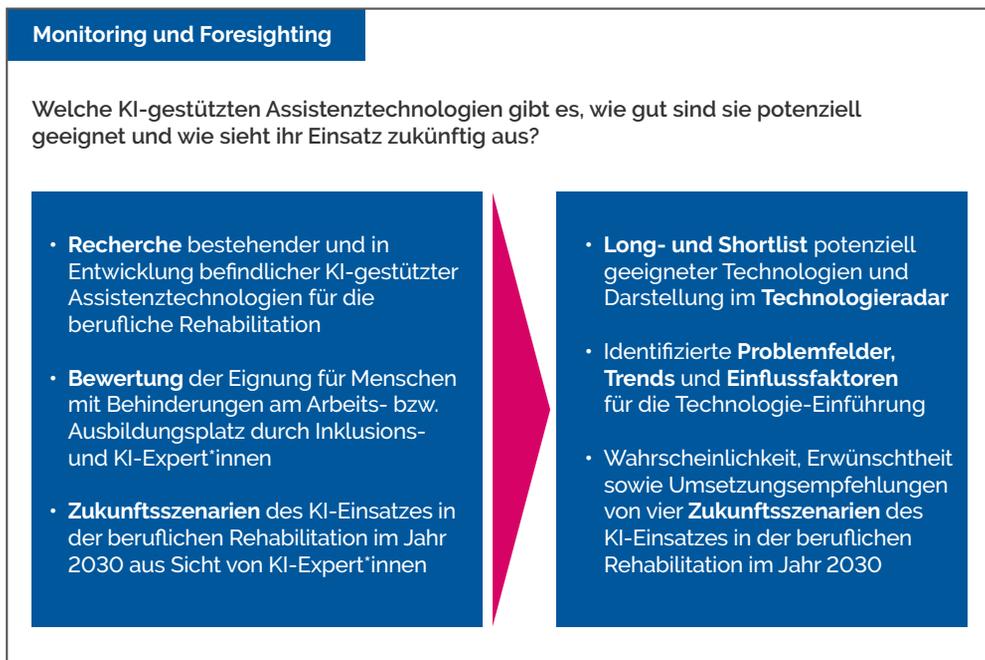


Abbildung 3: Bausteine und Ergebnisse des Teilprojekts „Monitoring“ im Projekt KI.ASSIST

Erster Schritt war die systematische Suche und Erfassung von bei der Arbeit und Ausbildung unterstützenden Technologien mit KI-Komponenten, die sich an Menschen mit Behinderungen richten oder aber richten könnten. Grundlage für diese Recherche war eine im Projektverbund entwickelte **Such-, Beschreibungs- und Bewertungssystematik**. Eingesetzte Methode war eine **Web- und Literaturrecherche** im deutschsprachigen Raum in zwei Wellen im Herbst 2019 sowie Herbst 2021. Die erfassten Kategorien werden etwas ausführlicher im Ergebnispapier zum Monitoring dargestellt.

Der zweite Schritt war die **Validierung**: Die recherchierten Technologien wurden hinsichtlich ihrer Eignung für Menschen mit Behinderungen am Arbeits- oder Ausbildungsplatz bewertet. Hierzu wurde ein Panel mit ca. 100 **Inklusions- und KI-Expert*innen** aufgebaut. 20 von ihnen nahmen zunächst an **leitfadengestützten Interviews** teil, bevor das gesamte Panel zur **ersten Welle** einer **standardisierten Online-Befragung** eingeladen wurde. Da aber die Expert*innen nicht alle recherchierten – ihnen zum größten Teil unbekannt – Technologien bewerten können, wurden typische und das Spektrum möglichst abdeckende Technologien ausgewählt und über Steckbriefe vorgestellt. Die **zweite Welle der Online-Befragung** wurde in etwas veränderter Form gegen Ende des Projektes durchgeführt: Die Inklusions- und KI-Expert*innen des Panels bewerteten nun die potenzielle Eignung der für die Lern- und Experimentierräume ausgewählten Beispieltechnologien und gaben darüber hinaus Handlungsempfehlungen zur Erreichung des am meisten erwünschten Zukunftsszenarios (siehe dritter Schritt).

Ergebnisse dieser Bewertung sind zum einen eine **Long- und Shortlist potenziell geeigneter KI-gestützter Technologien**. Zum anderen wurden **Problemfelder, Trends und Einflussfaktoren** für die Einführung solcher Technologien in Einrichtungen der beruflichen Rehabilitation identifiziert.

Im **dritten Schritt** – dem **Foresighting** – wurden in einem **KI-Expert*innen-Workshop** vier **Zukunftsszenarien** KI-gestützter Assistenztechnologien für die berufliche Rehabilitation entwickelt. Anschließend schätzten **alle KI-Expert*innen des Panels** die Wahrscheinlichkeit und Erwünschtheit der Zukunftsszenarien in einer **Online-Befragung** ein.

An diesen Schritten orientiert sich die anschließende zusammenfassende Vorstellung der Ergebnisse des Monitorings. Den Abschluss bilden die abgeleiteten Empfehlungen für die Entwicklung und den Einsatz KI-gestützter Assistenztechnologien für Menschen mit Behinderungen.

Eine ausführlichere Darstellung der Methoden, Ergebnisse sowie Empfehlungen für künftige Monitorings befindet sich im Ergebnispapier zum Monitoring.

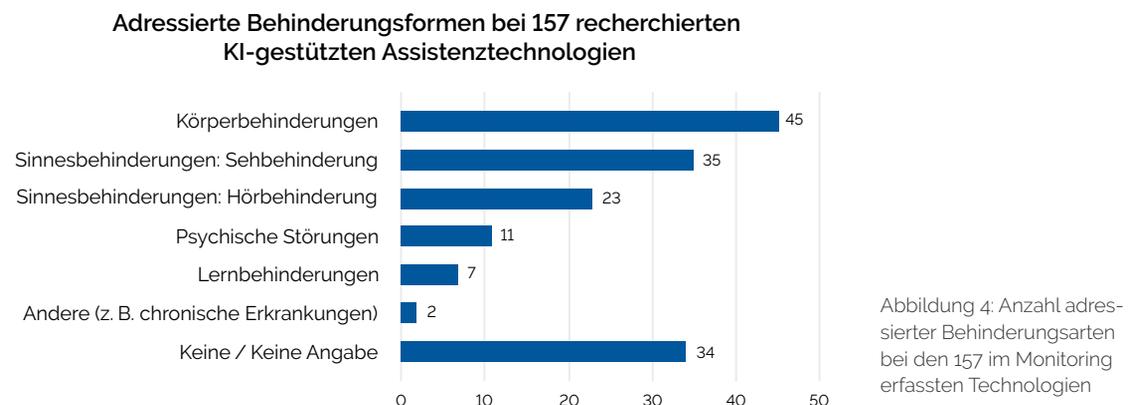
2.2 Ergebnisse I: Recherche – Welche KI-Technologien gibt es?

Die folgende Ergebnisvorstellung der systematischen Web- und Literaturrecherche soll einen Überblick über den Stand der Entwicklungen KI-gestützter Assistenztechnologien bieten. Darstellungsleitend sind dabei die folgenden Fragen:

- Wie viele Technologien stehen mit welchem Reifegrad zur Verfügung?
- Für welche Behinderungsarten sind sie gedacht bzw. könnten sie geeignet sein?
- Welche KI-Komponenten werden verwendet bzw. worin besteht die Künstliche Intelligenz bei der Technologie?
- Welche Unterstützungsaufgaben übernehmen die recherchierten Technologien?

Anzahl und Reifegrad: In den beiden Wellen der Recherche wurden insgesamt 157 KI-gestützte Technologien erfasst (Welle 1: 131). Als KI-gestützt werden solche Technologien bezeichnet, die nach dem Periodensystem der KI im gleichnamigen Projekt des Branchenverbandes *bitkom* mindestens eine KI-Komponente verwenden (vgl. bitkom 2018). Mit 83 Technologien stammt über die Hälfte (53 %) aus abgeschlossenen oder zum Teil noch laufenden Forschungs- und Entwicklungsprojekten. 72 Technologien (46 %) sind hingegen fertige Produkte. Der hohe Anteil von Technologien aus Projekten war in beiden Recherchewellen etwa gleich. Dieses Ergebnis hatte Konsequenzen für das Teilprojekt „Exploration“, da es die Auswahlmöglichkeiten für die Technologien in der Erprobung spürbar einschränkte.

Adressierte Behinderungsarten: Die Recherche hatte neben Technologien, die Menschen mit Behinderungen direkt adressieren, auch solche erfasst, die sich für den Kontext der beruflichen Rehabilitation eignen könnten. Bei drei von vier Technologien (78 %) wurden spezifische Behinderungsarten adressiert. Im Fokus stehen dabei Sinnesbehinderungen (58x) und Körperbehinderungen (45x) (vgl. Abbildung 4).



KI-Komponenten: Bezüglich des KI-Anteils bei diesen Technologien erfolgt die Assistenz überwiegend auf der Grundlage von erfassten sensorischen Daten, beispielsweise zur Umgebung, zu Bewegungen, Gesten u. a., welche dann algorithmusbasiert analysiert werden. Viele Technologien arbeiten mit Sprach- oder Texterkennung und -ausgabe und sind häufig adaptiv. Im Verlaufe des Projektes wurde die zunächst eher allgemeine Bestimmung des KI-Anteils an den Technologien durch eine Einschätzung ersetzt, welche KI-Komponenten im Sinne des Periodensystems der KI (ebd.) nach Angaben des Anbietenden bei der Technologie zum Einsatz kommen. Die Ergebnisse zeigen hier, dass die am häufigsten vertretene KI-Komponente „general recognition“, d. h. die Erkennung vorher unbekannter Muster sowie von Änderungen im Systemverhalten, ist. Mit etwas Abstand folgen dann Bilderkennung, Spracherzeugung und -erkennung sowie „decision making“, d. h. das Auswählen eines bestimmten Plans oder einer Lösung auf der Grundlage vorliegender Fakten, Ziele und Lösungsalternativen.

Aufgaben: Die nach der ersten Recherchewelle 131 recherchierten Technologien auf der sogenannten Longlist wurden im Rahmen einer qualitativen Inhaltsanalyse in **sieben sogenannte Aufgabengruppen** (AG) zusammengefasst und geordnet. Diese Gruppen sind mit den Unterstützungsaufgaben überschrieben, welche die zugeordneten Technologien hauptsächlich erfüllen sollen. Abbildung 5 gibt die Anteile der Technologien in den Aufgabengruppen wieder, welche nachfolgend genauer beschrieben werden.

Recherchierte KI-gestützte Assistenztechnologien nach Aufgabengruppen

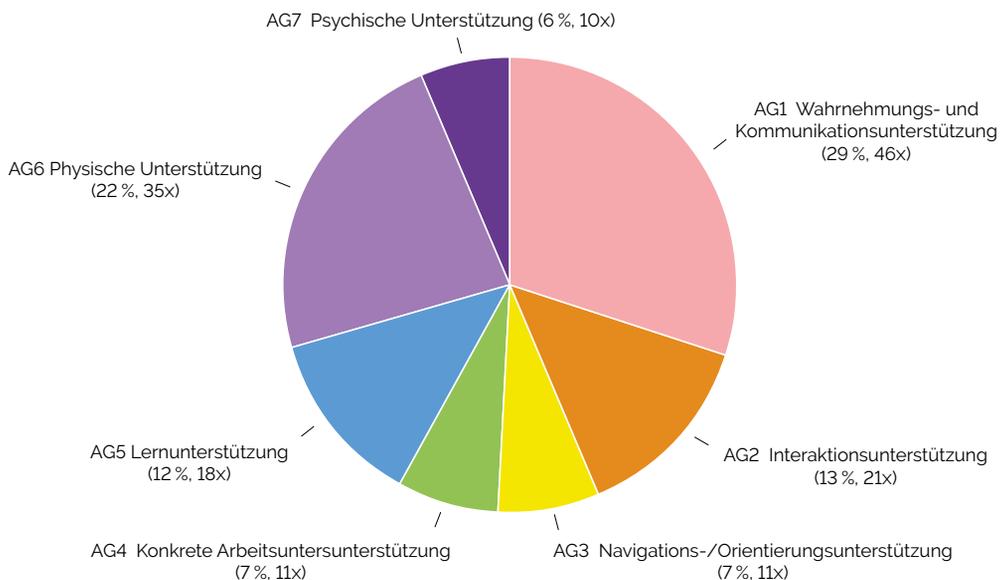


Abbildung 5: Verteilung der 157 im Monitoring erfassten Technologien auf Aufgabengruppen

AG1 Wahrnehmungs- und Kommunikationsunterstützung

Hierunter fallen Anwendungen, die eingeschränkte Wahrnehmungs- und Kommunikationsmöglichkeiten kompensieren, also z. B. das Hören für hörbehinderte oder das Lesen für sehbehinderte Menschen unterstützen, indem gesprochene Sprache bzw. Töne in Text oder Gebärdensprache in gesprochenen Text umgewandelt wird.

Recherchiert wurden hier 46 Technologien, davon 28 Produkte und 18 Projekte.

AG2 Interaktionsunterstützung

Zu dieser Aufgabengruppe gehören v. a. Anwendungen, die z. B. Menschen mit körperlichen Einschränkungen das Bedienen, Steuern oder die Nutzung digitaler Medien und Geräte ermöglichen.

Recherchiert wurden hier 21 Technologien, davon 13 Produkte und 8 Projekte.

AG3 Navigations- / Orientierungsunterstützung

Technologien dieser Gruppe unterstützen v. a. blinde oder sehbehinderte, aber auch kognitiv eingeschränkte Menschen auf Wegen außerhalb und innerhalb von Gebäuden.

Recherchiert wurden hier 11 Technologien, davon 8 Produkte und 3 Projekte mit Prototypen / Demonstratoren, welche nicht ohne Weiteres verfügbar sind.

AG4 Konkrete Arbeitsunterstützung

Hierunter fallen alle Anwendungen, die bei konkreten Arbeitsprozessen assistieren. Viele der recherchierten Technologien sind dabei nicht explizit für Menschen mit Behinderungen ausgelegt, haben aber das Potenzial, Menschen mit Behinderungen bei der Arbeit zu unterstützen.

Recherchiert wurden hier 11 Technologien, davon 4 Produkte, 2 Prototypen und 5 Projekte.

AG5 Lernunterstützung

Technologien dieser Gruppe unterstützen beim Lernen und sie adressieren – wie auch die konkret arbeitsprozessunterstützenden Anwendungen – nicht zwingend Menschen mit Behinderungen. Die Technologien können aber z. B. kognitiv eingeschränkte, lernbehinderte Menschen potenziell unterstützen.

Recherchiert wurden hier 18 Technologien, davon 4 Produkte, 1 Prototyp und 13 Projekte.

AG6 Physische Unterstützung

Zu dieser Gruppe gehören v. a. Anwendungen, die z. B. Menschen mit oder ohne körperliche Einschränkungen bei der Ausführung von Bewegungen beim Arbeiten unterstützen. Die Unterstützung kann dabei direkt entlastend erfolgen, z. B. durch Exoskelette oder aber indirekt durch Feedback zur Bewegungsausführung.

Recherchiert wurden hier 35 Technologien, davon 7 Produkte und 28 Projekte.

AG7 Psychische Unterstützung

Hierunter fallen Anwendungen, die z. B. Emotionen, Motivation oder Stimmungen erfassen und diesbezüglich Hilfestellung geben beim Arbeiten und / oder Lernen.

Recherchiert wurden hier 10 Technologien, davon 2 Produkte und 8 Projekte.

Es fällt auf, dass in den Unterstützungsbereichen Wahrnehmung / Kommunikation, Interaktion und Navigation eher Produkte verfügbar sind, wohingegen sich Technologien, die bei konkreten Arbeits- oder Lernprozessen und sowohl physisch als auch psychisch unterstützen sollen, noch in der Entwicklung befinden. Auch dieses Ergebnis stellte – neben der generell geringeren Anzahl fertiger Produkte – eine besondere Herausforderung bei der bedarfsgerechten Auswahl der in den LER zu erprobenden Technologien dar: Unterstützungsbedarfe wurden insbesondere bei psychischen und kognitiven Einschränkungen geäußert (vgl. Kapitel [Lern- und Experimentierräume und Ergebnispapier Exploration](#)).

Visualisierung der Rechercheergebnisse: Eine bildhafte Umsetzung von ausgewählten Rechercheergebnissen bietet das sogenannte **Technologieradar** auf der KI.ASSIST-Webseite. In einer interaktiven Grafik werden ausgewählte Beispiele KI-gestützter Assistenztechnologien für Menschen mit Behinderungen am Arbeits- oder Ausbildungsplatz mit Steckbriefen vorgestellt. Die Beispieltechnologien sind dabei zum einen den sieben Aufgabengruppen zugeordnet. Zum anderen ist der Reifegrad ablesbar: Man erfährt, ob sich die Technologie noch im Entwicklungsstadium befindet, ob sie bereits als Prototyp bzw. in einem abgeschlossenen Forschungs- und Entwicklungsprojekt vorliegt oder ob sie als Produkt auf dem Markt erhältlich ist. Darüber hinaus wird auf der Homepage die Longlist der recherchierten Technologien als PDF-Datei zur Verfügung gestellt.



<https://www.ki-assist.de/wissen/kuenstliche-intelligenz/ki-gestuetzte-assistenztechnologien>

2.3 Ergebnisse II: Bewertung ausgewählter Technologiebeispiele – Wie geeignet sind die Technologien?

Um eine erste Einschätzung zur potenziellen Eignung der recherchierten KI-gestützten Technologien für Menschen mit Behinderungen am Ausbildungs- und/oder Arbeitsplatz vornehmen zu können und damit auch eine Grundlage für die Auswahl der zu erprobenden Technologien im LER-Prozess (vgl. Kapitel Lern- und Experimentierräume und Ergebnis-papier Exploration) zu schaffen, wurde ein sogenanntes KI.ASSIST-Expertenpanel aufgebaut. Dieses besteht aus 107 Personen, die im Themenfeld Inklusion / Berufliche Rehabilitation – Anwendungen Künstlicher Intelligenz – Arbeits- / Qualifizierungsprozesse Expertise aufweisen. Die Panel-Teilnehmenden wurden in den Netzwerken der Verbundpartner sowie in einschlägigen Fachcommunities im Internet recherchiert und per E-Mail-Anfragen rekrutiert. Sie sind beispielsweise pädagogische Fachkräfte oder Digitalisierungs- und Technikbeauftragte in Einrichtungen der beruflichen Rehabilitation, anwendungsorientiert Forschende von wissenschaftlichen Institutionen wie z. B. dem *Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS)* oder Mitglieder der Arbeitsgruppe 2 – Arbeit / Qualifikation, Mensch-Maschine-Interaktion auf der *Plattform Lernende Systeme*. Die Mitglieder dieses KI.ASSIST-Expertenpanels wurden um ihre Teilnahme an diversen Befragungen mit unterschiedlichen Methoden gebeten.

Die folgenden aggregierten Bewertungsergebnisse basieren auf 20 leitfadengestützten Interviews und einer zweiwelligen standardisierten Online-Befragung von insgesamt 80 Teilnehmenden aus dem Expertenpanel. In den zwei Wellen der Online-Befragung bewerteten die Expert*innen Technologiebeispiele anhand von Steckbriefen. Abgefragt wurde die angenommene Ausprägung verschiedener Merkmale der Technologie und ihrer Nutzung, z. B. der persönliche Mehrwert, der Aneignungsaufwand, die Usability oder die Anpassbarkeit der Technik. Während in der ersten Befragungswelle pro Aufgabengruppe (siehe Abschnitt Ergebnisse I: Recherche) insgesamt 14 Technologien bewertet wurden, lagen in der zweiten Welle die Technologien der LER zugrunde. Letztere sind in der folgenden Tabelle hellorange markiert. Diese Übersicht bildet die Rangfolge der Technologien nach vergebener Gesamtnote ab und führt neben einer kurzen Beschreibung der Aufgabe mit farblicher Markierung die zugehörige Aufgabengruppe auf (Farben wie in Abbildung 5).

| Rang nach Gesamtnote | Aufgabe der Technologie | Aufgabengruppe/ Unterstützung von... | Farbe wie Abb. 5 |
|----------------------|---|--------------------------------------|---|
| 1 | App für Untertitel in Echtzeit für jede mündliche Rede | AG1 Wahrnehmung |  |
| 2 | Blick- und sprachgesteuerter Webbrowser | AG2 Interaktion |  |
| 3 | Virtueller Assistent zur Orientierung in Innenräumen für Menschen mit Behinderung | AG3 Navigation |  |
| 4 | Intelligente Orthese mit elastischen Antrieben für den gesamten Arm | AG6 Physische Unterstützung |  |
| 5 | Wearable zur Text- und Bilderkennung für Menschen mit Sehbehinderung | AG1 Wahrnehmung / Kommunikation |  |
| 6 | Intelligente Datenbrille unterstützt Logistik- und Montageprozesse | AG4 Arbeit |  |
| 7 | Kontextbewusste Lernumgebung für die Aus- und Weiterbildung | AG5 Lernen |  |
| 8 | Exoskelett für den Schulterbereich | AG6 Physische Unterstützung |  |
| 9 | GPS-App zur Positionsbestimmung für sehbehinderte Nutzer*innen | AG3 Navigation |  |
| 10 | Smart Glass, die Informationen in das Sichtfeld des Nutzers einblendet | AG4 Arbeit |  |
| 11 | Multifunktionale Uhr mit Blindenschrift | AG1 Wahrnehmung / Kommunikation |  |
| 12 | AR-basierte Lern- und Arbeitsunterstützung im Sanitär-Heizung-Handwerk | AG5 Lernen |  |
| 13 | Smartband für Blinde und Sehgeschwächte zur Hindernisnavigation | AG3 Navigation |  |
| 14 | Multimodale aufgabenorientierte Bildschirm- und Maschinenbedienung | AG2 Interaktion |  |
| 15 | Emotionssensitives Assistenzsystem zur Unterstützung von Menschen mit Einschränkungen | AG7 Psychische Unterstützung |  |

| Rang nach Gesamtnote | Aufgabe der Technologie | Aufgabengruppe / Unterstützung von... | Farbe wie Abb. 5 |
|----------------------|---|---|---|
| 16 | Mobile App zur Unterstützung des Selbstmanagements für Patienten mit psychischen Verhaltensstörungen | AG7 Psychische Unterstützung |  |
| 17 | Stressmanagement-Training mit Biofeedback und Avatar am Arbeitsplatz | AG7 Psychische Unterstützung |  |
| 18 | Content Management System (CMS), App und Chatbot zur Erstellung und Nutzung inklusiver AR-Lernumgebungen | AG5 Lernen |  |
| 19 | Optimierung der Psychotherapie durch agenten-geleitete patientenzentrierte Emotionsbewältigung | AG7 Psychische Unterstützung |  |
| 20 | Zeitversetztes smartes Micro-Learning und Stimmungstracking mit CMS, App und Chatbot | AG5 Lernen und AG7 Psychische Unterstützung |  |
| 21 | Virtueller, emotionssensitiver Assistent zur Simulation von Dialogsituationen, z. B. Bewerbungsgesprächen | AG7 Psychische Unterstützung |  |

Tabelle 1: Bewertung ausgewählter Technologiebeispiele

Die besten Plätze nehmen Technologien aus der AG1 Wahrnehmungs- und Kommunikationsunterstützung, der AG2 Interaktionsunterstützung, der AG3 Navigationsunterstützung und der AG6 Physische Unterstützung ein. Die Beispieltechnologien dieser Gruppen zeichnen sich aus, dass sie vergleichsweise begrenzte und eindeutig definierte Aufgaben direkt erfüllen und Sinnes- oder Körperbehinderungen kompensieren. Beispieltechnologien aus den Aufgabengruppen 5 Lernunterstützung und vor allem 7 Psychische Unterstützung werden hingegen deutlich schlechter bewertet. In den offenen Kommentaren zu diesen Technologien werden u. a. erhebliche Zweifel an der korrekten Emotionserkennung und den zugrundeliegenden Lern- und psychologischen Modellen, also zum Reifegrad der Technologien, aber auch zur Datenschutzkonformität geäußert.

Betrachtet man die Detailbewertungen pro Technologie, so lassen sich die Ergebnisse wie folgt zusammenfassen:

Die vier am besten bewerteten Technologien

- ✓ bieten eine **echte, direkte Hilfe** bei der Arbeit bzw. Ausbildung.
- ✓ bieten einen großen Mehrwert hinsichtlich der **Erhaltung bzw. Verbesserung der Arbeit**.
- ✓ lassen sich weitestgehend **unabhängig von anderen Menschen nutzen**.
- ✓ sind **langfristig einsetzbar**, sie werden weiterentwickelt.
- ✓ lassen sich **leicht erlernen / aneignen**.

Die weniger gut bewerteten Technologien

- ✗ haben eher **viele Nutzungsvoraussetzungen**.
- ✗ bieten **geringere** technische **Anpassungsmöglichkeiten** an individuelle Bedürfnisse.
- ✗ lassen sich **nicht selbstständig** genug nutzen.
- ✗ stehen in der Kritik, weil sie technisch (noch) **nicht ausgereift** genug sind.

2.4 Ergebnisse III: Trends und Zukunftsszenarien – Wohin geht die technologische Entwicklung?

Zur Identifikation von Trends der technologischen Entwicklung dienten u. a. die beiden Recherchewellen im Abstand von etwa zwei Jahren. Die zweite Welle bestätigte hier, dass die verfügbaren KI-gestützten Technologien nach wie vor überwiegend Wahrnehmung, Kommunikation und Interaktion unterstützen, für psychische Beeinträchtigungen hingegen deutlich weniger Technologien die Marktreife erreicht haben. Und auch die konkret den arbeits- oder lernprozessunterstützenden Technologien sind in der Minderheit, wenngleich Lerntechnologien aufgeholt haben. Da die Recherche aber keine Vollerhebung aller entwickelten Technologien ist (und sein kann), boten die Befragungen im Expertenpanel sowie das Foresighting weitere Quellen für zu identifizierende Trends.

Zum einen wurden in den Leitfadeninterviews sowie in der ersten Online-Befragungswelle die Expert*innen gefragt, welches ihrer Ansicht nach die vielversprechendsten Aufgaben- und deren Technologien sind. Danach werden insbesondere bei der Arbeits- und bei der Lernunterstützung nicht nur ein großer Bedarf, sondern auch ein hohes Entwicklungs- und Innovationspotenzial gesehen. Bemerkenswert – und für den Projektverlauf folgenreich – ist, dass für die erfassten psychisch unterstützenden Technologien ein großer Bedarf konstatiert wird, diese Technologien aber a) zumeist noch nicht verfügbar sind und sie b), wenn verfügbar, dann die schlechtesten Bewertungen erhielten.

Zum anderen wurde der Blick in die Zukunft KI-gestützter Assistenz in der beruflichen Rehabilitation mit einem sogenannten Foresighting umgesetzt: Zunächst wurden in einem Foresight-Workshop mit elf KI-Expert*innen aus dem Panel Zukunftsszenarien KI-gestützter Assistenztechnologien für Menschen mit Behinderungen im Jahr 2030 erarbeitet. Unter Verwendung der angepassten Szenario-Technik wurden

- 1) Einflussfaktoren auf die zukünftige Entwicklung und den Einsatz von KI gesammelt,
- 2) Schlüsselfaktoren – also die Einflussfaktoren, welche die Zukunft der KI-Entwicklung und des KI-Einsatzes am meisten beeinflussen – bestimmt,
- 3) die Ausprägungen der Schlüsselfaktoren erarbeitet sowie
- 4) erste, mehr oder weniger wahrscheinliche, Szenarien formuliert.

Zu den zehn Schlüsselfaktoren, welche die Entwicklung in verschiedenen Ausprägungen besonders beeinflussen können, gehören die Usability und Robustheit der KI-Technologie, die Adaptivität der KI-Technologie, der persönliche Mehrwert für Menschen mit Behinderungen am Arbeits- bzw. Ausbildungsplatz, die Partizipation des Umfelds und Akzeptanz von KI-Systemen, Regelungen zu Datenschutz und -sicherheit, Zulassungsverfahren und Bürokratie bei neuen KI-Systemen, die Finanzierung und Förderung und die Datenverfügbarkeit zum Training von KI und Datendiversität.

Nach der Auswertung und Überarbeitung der Workshop-Ergebnisse durch die Projektgruppe sind vier mögliche Szenarien für KI-gestützte Assistenztechnologien für Menschen mit Behinderungen am Arbeits- bzw. Ausbildungsplatz im Jahr 2030 mit den folgenden Überschriften entstanden:

- Szenario 1: KI-Potenziale für Arbeitsteilhabe wenig genutzt
- Szenario 2: Viele Möglichkeiten und Regeln, aber kaum Orientierung bei der Arbeitsteilhabe durch KI
- Szenario 3: KI als Schlüssel zur Arbeitsteilhabe auf dem Arbeitsmarkt erkannt und verbreitet
- Szenario 4: Arbeitsteilhabe durch KI ist der Standard

Diese vier Zukunftsszenarien wurden anschließend in einer Real-Time-Delphi-Befragung (Online-Befragung, bei der die Befragten die zusammengefassten Antworten aller Befragungsteilnehmenden live sehen können) einer größeren Gruppe von KI-Expert*innen aus dem KI.ASSIST-Monitoring-Panel vorgestellt und ihre Wahrscheinlichkeit und Erwünschtheit im Jahr 2030 erfragt. (Die Vorstellung der Narrative ist Teil des Ergebnispapiers Monitoring). Das dritte Szenario „KI als Schlüssel zur Arbeitsteilhabe auf dem Arbeitsmarkt erkannt und verbreitet“ erwies sich dabei als das Szenario, das sowohl wünschenswert als auch wahrscheinlich für den Einsatz KI-gestützter Assistenztechnologien im Jahr 2030 ist.

Es lässt sich wie folgt zusammenfassen:

- KI-gestützte Assistenztechnologien sind **verbreitet** und unterstützen bei der Arbeit und beim Lernen.
- Die **adaptiven** Technologien **erleichtern** insbesondere Menschen mit Behinderungen die Arbeit und ermöglichen ihre **Arbeitsteilhabe**.
- Staatlich finanziert und gefördert werden **partizipative** KI-Entwicklung und deren Einsatz **nur in ausgewählten Projekten**.
- Wenn neue Assistenzsysteme nachweislich die Inklusion am ersten Arbeitsmarkt unterstützen, wird ihr Einsatz **vergütet**.
- **Datenschutzregelungen** sind klar und nachvollziehbar, aber **streng**.

2.5 Fazit und Empfehlungen – Wie erreichen wir das gewünschte Zukunftsszenario?

Aus den Ergebnissen des Monitorings und seiner Bestandteile Recherche, Validierung und Foresighting lassen sich Handlungsempfehlungen ableiten und zusammenfassen, die bei der Entwicklung und beim Einsatz von KI-gestützten Assistenztechnologien für Menschen mit Behinderungen am Arbeits- bzw. Ausbildungsplatz aus Sicht von Expert*innen berücksichtigt werden sollten:

Generell und in allen Befragungen wiederholt stellen die **Ziele des Einsatzes** von KI-gestützten Technologien und deren transparente Kommunikation große, zu meisternde Herausforderungen dar. Das heißt konkret, den arbeitenden oder lernenden Menschen mit seinen Bedürfnissen in den Mittelpunkt zu stellen. Die Technologie sollte dabei stets eine **sinnvolle Ergänzung und Erleichterung der Arbeit** darstellen und nicht als Ersatz eingesetzt werden. Der Technologieeinsatz sollte einen Beitrag zu mehr **Selbstbestimmtheit** der Menschen mit Behinderungen leisten. Das heißt, es sollte ein selbstbestimmtes Arbeiten mit KI-gestützten Technologien ermöglicht werden, bei dem sich nicht der Mensch an das System, sondern sich das System / die Technologie an den Menschen anpasst. Grundsätzlich sind hier verstärkte Kommunikation und Information vonnöten: Zum einen zur **Aufklärung über Potenziale** aber auch die Grenzen von Künstlicher Intelligenz, IT und Technik. Zum anderen sind die digitalen und insbesondere **KI-Kompetenzen** der Nutzenden zu fördern.

Nach Handlungsempfehlungen zur tatsächlichen Erreichung des wahrscheinlichen und gewünschten Zukunftsszenarios im Jahr 2030 gefragt, lassen sich die Empfehlungen der Expert*innen zu folgenden Handlungsfeldern zuordnen (vgl. auch Kapitel VI):

1) Intensivierung von Forschung und Testung

- In der Forschung muss ein **mutiges und konsequent iteratives Vorgehen** praktiziert werden, d. h. nutzerzentriert entwickeln – testen – evaluieren – verwerfen – verbessern – testen ...
- **Partizipatives und interdisziplinäres Vorgehen** bei der Umsetzung neuer KI-Ansätze und Schnittstellen ist unter besonderer Berücksichtigung der individuellen Situation von Menschen mit Behinderungen unabdingbar.
- Es sollte verstärkt Forschung und Entwicklung von KI-gestützten Assistenztechnologien, die sowohl **für Menschen mit als auch ohne Behinderungen Mehrwerte** bieten, in den Blick genommen werden.

2) Finanzielle und infrastrukturelle Förderung von Entwicklung und Einsatz

- Von besonderer Bedeutung, aber auch anspruchsvoll in der Umsetzung, ist der Aufbau eines **Fördersystems für langfristige Transferprojekte** aus der Wissenschaft in praxistaugliche KI-Systeme. Hier sollte die Politik die nötigen Rahmenbedingungen setzen und u. a. die Projektlaufzeiten deutlich verlängern und schnelle Starts ermöglichen.
- Dringend notwendig sind dabei der **Abbau** bzw. die Vereinfachung **bürokratischer Hürden**, z. B. durch die Aufnahme von innovativen Assistenztechnologien in Hilfsmittelkataloge durch Rehabilitationsträger.
- Zwar ist eine **Stärkung der Datenverfügbarkeit**, z. B. durch Anlegen großer Datensammlungen wünschenswert, wird allerdings auch kritisch in Hinsicht auf datenschutzrechtliche Bedenken gesehen.

3) Datenschutz und Datensicherheit

- **Strenge Datenschutzregeln** und die Beachtung ethischer, rechtlicher und sozialer Implikationen (ELSI) sind notwendig und **strikt einzuhalten**. Ihre Berücksichtigung schafft Vertrauen.
- Die **Datensicherheit** ist zu **gewährleisten**, z. B. durch KI-TÜV, **Transparenz**-Stufen oder die **Standardisierung** von Datenformaten.
- Die Begrenzung des Einflusses von Datenschutz auf den KI-Einsatz sieht die Mehrheit der Befragten aus dem Expertenpanel kritisch. Datenschutzregularien sollten jedoch vereinfacht werden, indem sie **verständlich erklärt** werden und **Transparenz** geschaffen wird hinsichtlich ihrer Ziele.

III Lern- und Experi- mentierräume

Ein Konzept zur Erprobung von KI-
gestützten Assistenzdiensten in der
beruflichen Rehabilitation

3.1 Der Ansatz der Lern- und Experimentierräume

Im Projekt KI.ASSIST wurden in neun Einrichtungen der beruflichen Rehabilitation (drei BFW, drei BBW, drei WfbM) sowie in einem Unternehmen sogenannte Lern- und Experimentierräume (kurz LER) zur Erprobung von KI-gestützten Assistenzsystemen als Unterstützung von Menschen mit Behinderungen beim Lernen und Arbeiten eingerichtet. Hinter diesem Vorgehen steckt die Idee, dass die Fach- und Führungskräfte in den Einrichtungen gemeinsam mit Menschen mit Behinderungen die Technologien auswählen, erleben und testen und daraufhin bewerten. Auf diese Weise sollte auch ein Experimentierfeld dafür geschaffen werden, den Wandel, der mit Künstlicher Intelligenz erwartet wird, aktiv und personenzentriert mitzugestalten.

Innovative Technologien erfolgreich einzuführen, ist ein voraussetzungsreicher Prozess. Das gilt umso mehr, wenn diesen Technologien das transformative Potenzial zugeschrieben wird, nicht nur einzelne Organisationen, sondern ganze Felder nachhaltig verändern zu können. Von Künstlicher Intelligenz wird eine solch disruptive Veränderungskraft erwartet (vgl. Valentowitsch 2021). In diesem Sinne ist es für Einrichtungen der beruflichen Rehabilitation sowie für Unternehmen von besonderem Interesse, sich KI-gestützten Assistenztechnologien systematisch und „auf Probe“ nähern zu können, um Potenziale wie Hemmnisse eines Einsatzes neuer Technologien unter möglichst realen Bedingungen zu prüfen. Lern- und Experimentierräume bieten hierzu das im Projekt adaptierte Format, das sich an den Ansatz der betrieblichen Lern- und Experimentierräume des Bundesministeriums für Arbeit und Soziales (BMAS) anlehnt. Wie bei den betrieblichen Lern- und Experimentierräumen sollen auch Einrichtungen der beruflichen Rehabilitation im Sinne einer lernenden Organisation dazu ermutigt und dabei unterstützt werden, KI-gestützte Assistenztechnologien selbst auszuprobieren und zu bewerten.



Lern und Experimentierräume stellen geschützte Settings innerhalb von Organisationen dar, in denen zeitlich begrenzt die Erprobung von KI-gestützten Assistenztechnologien und mit ihnen zusammenhängende Prozesse ermöglicht werden. Ein solch geschützter Rahmen dient dem Generieren organisationaler Innovationen, indem die Möglichkeit geschaffen wird, Neues „im Kleinen“ auszuprobieren, ohne bereits größere Struktur- und Prozessveränderungen in der Organisation vornehmen zu müssen. Sowohl die zeitliche als auch die räumliche Dimension von LER wurde im Projekt KI.ASSIST nicht vorab definiert. Räumlich betrachtet, kann ein LER sowohl ein eigenständiger, abgetrennter Raum sein als auch in bestehende Räume mit ihren Nutzungskonzepten integriert werden. Auch kann der LER teilweise oder ganz virtuell, offen oder geschlossen sein u. v. m. In zeitlicher Hinsicht kann ein LER sowohl nur wenige Tage oder Wochen, aber auch Monate bis hin zu einem ganzen Schul- / Ausbildungs(halb)jahr dauern. Ebenso kann ein LER in mehreren Intervallen bzw. Phasen durchgeführt werden. Form und Dauer eines LER richten sich v. a. nach den Fragen, die er der Organisation beantworten und nach der Zielgruppe, die er erreichen soll – und hängen natürlich von der zu erprobenden Technologie selbst, mit ihren ermöglichenden, aber auch limitierenden Eigenschaften, ab.

Typische Charakteristika der KI.ASSIST LER sind idealerweise (in Anlehnung an Boes et al. 2017):

- Praxisorientierung und Authentizität
- Zentrierung auf Bedarfe von Menschen mit Behinderungen und partizipatives Vorgehen
- Ergebnisoffene, kreative Ideenentwicklung
- Lösungsorientierung insbesondere in der Umsetzung
- Fehlerkultur und ein offener, vertrauensvoller Austausch

Im folgenden Kapitel wird erläutert, wie die Personenzentrierung bei der Entwicklung und Umsetzung der LER berücksichtigt wurde, bevor in Kapitel 3.3 der LER-Prozess mit den gewonnenen Erkenntnissen beschrieben wird.

3.2 Personenzentrierung bei der Entwicklung und Umsetzung der LER

Partizipation in Lern- und Experimentierräumen

Das Projekt KI.ASSIST stellt Menschen mit Behinderungen in den Mittelpunkt und ihre Bedarfe an den Anfang der Überlegungen zum Einsatz von KI-gestützten Assistenzsystemen in der beruflichen Rehabilitation. Partizipation stellt dabei ein wesentliches Prinzip dar. *Partizipation* bedeutet, dass Menschen eigene Interessen und Bedarfe in Gestaltungs- und Entscheidungsprozessen einbringen können, um „den Möglichkeitsraum in Bezug auf Teilhabechancen im Einzelfall oder bezogen auf Personengruppen aktiv zu verbessern“ (Bartelheimer et al. 2020, S. 50). Die Einführung von KI-gestützten Assistenzsystemen in Einrichtungen der beruflichen Rehabilitation sowie bei Arbeitgebenden stellt eine Veränderung dar, die Fach- und Führungskräfte ebenso wie die Menschen mit Behinderungen in unterschiedlicher Weise betreffen. Im Projekt KI.ASSIST galt daher, alle Personengruppen, die ein berechtigtes Interesse am Einsatz eines KI-gestützten Assistenzsystems haben, im Prozess der Entwicklung, Durchführung und Auswertung der LER in geeigneter Weise einzubeziehen. Strategisch betrachtet ist Partizipation ein wichtiger Erfolgsfaktor bei allen Veränderungsprozessen und eines der Grundprinzipien des Formats LER. Mit Blick auf Menschen mit Behinderungen stellt Partizipation zudem ein Querschnittsanliegen der UN-Behindertenrechtskonvention (UN-BRK) dar: „Nichts über uns ohne uns“ lautet der Grundsatz, der auch im Projekt KI.ASSIST ernst genommen wurde.

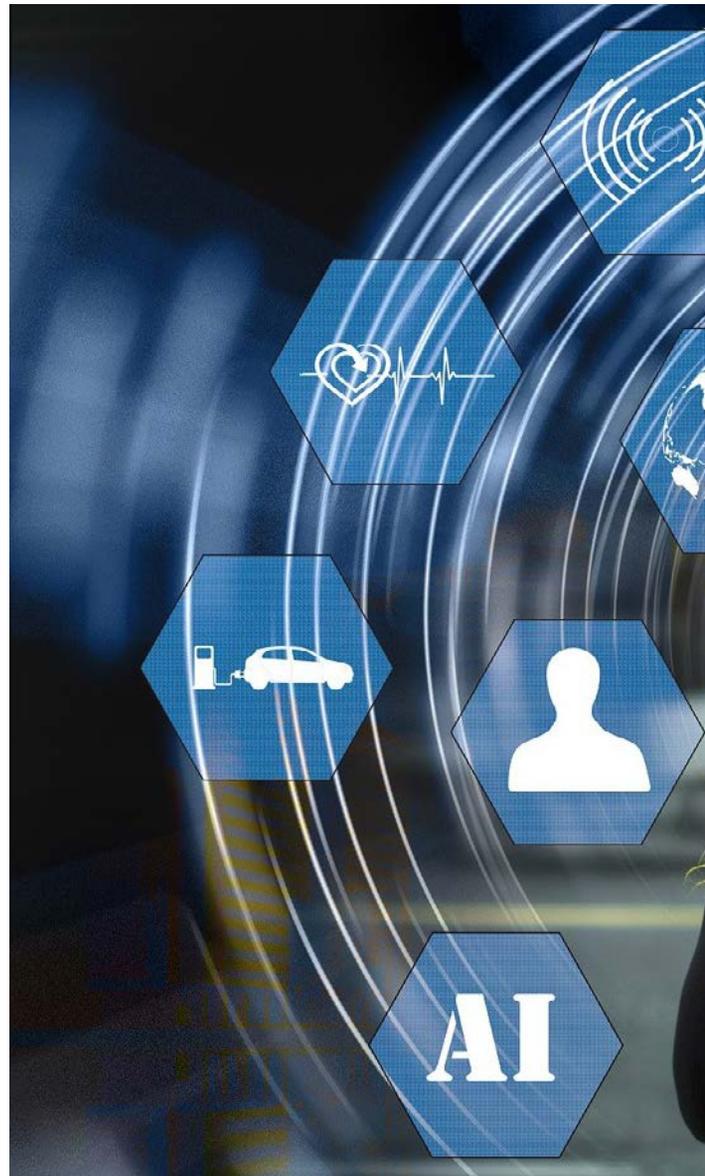
Partizipation kann, ausgehend von den definierten Zielen, dem Beteiligungsgegenstand und den identifizierten Akteursgruppen unterschiedlich ausgestaltet werden. Im Projekt wurde zwischen den Stufen **Information, Konsultation und Kooperation / Mitbestimmung** unterschieden (vgl. Kubicek et al. 2009), die mit verschiedenen Formaten ausgestaltet wurden:

Information stellt eine Vorstufe der Partizipation dar und ist gleichzeitig eine wichtige Voraussetzung, um sich beteiligen zu können. Informationen zu Beteiligungsmöglichkeiten, zum Projekt, zu Digitalisierung und zu Künstlicher Intelligenz im Allgemeinen sowie zu ausgewählten KI-gestützten Assistenzsystemen wurden in unterschiedlichen analogen und digitalen Formaten aufbereitet (Webseite, Auftakt- und Informationsveranstaltungen in den Einrichtungen, Info-Roll-up-Banner, Projektflyer, digitale Info-Poster, Plakate, „KI-Experimente“-Faltblatt, Technologie-Steckbriefe, Flyer zur Datensouveränität).

In **Konsultationen** können beteiligte Akteure Bedarfe, Meinungen und Ideen einbringen oder Stellung zu konkreten anstehenden Planungen und Entscheidungen nehmen. Diese sollten dann von den Entscheider*innen angemessen berücksichtigt werden. Im Projekt

KI.ASSIST wurden sowohl Fach- und Führungskräfte als auch Menschen mit Behinderungen in konsultativen Formaten einbezogen. Dazu gehörten neben einer Online-Befragung von Menschen mit Behinderungen, Fragebögen sowie strukturierte Gespräche mit Fach- und Führungskräften zum Ist-Stand und zu den Bedarfen der Rehabilitationseinrichtungen und Unternehmen sowie die von Fachkräften durchgeführten Interviews mit Rehabilitand*innen bzw. Beschäftigten zu Bedarfen auf Seiten der Menschen mit Behinderungen. Die Ergebnisse flossen in die Konzeption der LER ein.

Bei der Stufe **Kooperation / Mitbestimmung** gestalten die beteiligten Akteure aktiv mit oder haben sogar eine gleichberechtigte Stimme bei der Entscheidungsfindung. Dies erfordert in der Regel Formate, die einen intensiven Austausch zwischen den Entscheider*innen und den beteiligten Akteuren ermöglichen. Im Projekt KI.ASSIST wurde dies hauptsächlich durch die Bildung von LER-Projektteams mit Entscheider*innen, Fach- und Führungskräften sowie bei der Konzeption der LER (Phasen 1 bis 3 des LER-Prozesses) durch aufeinander aufbauende Workshop-Formate sichergestellt, die an eine personenzentrierte Innovationsmethode, das sogenannte Design Thinking angelehnt waren (siehe nachfolgender Exkurs mit der Beschreibung des Design Thinking-Konzepts).





EXKURS

Die partizipative
Entwicklung der
LER mit der
Innovationsmethode
Design Thinking

Design Thinking ist eine personenzentrierte kreative Innovationsmethode, die bei der Gestaltung, Planung und Entwicklung von Innovationen, Technologien, Konzepten und Geschäftsmodellen angewendet wird. In Deutschland wird die Methode vor allem vom Hasso-Plattner-Institut in Potsdam gelehrt, die Design Thinking folgendermaßen definieren:

„Design Thinking ist eine systematische Herangehensweise an komplexe Problemstellungen aus allen Lebensbereichen. (...) Im Gegensatz zu vielen Herangehensweisen in Wissenschaft und Praxis, die von der technischen Lösbarkeit die Aufgabe angehen, stehen Nutzerwünsche und -bedürfnisse sowie nutzerorientiertes Erfinden im Zentrum des Prozesses.“ (HPI Academy o.J.)

Das Besondere am Design Thinking-Ansatz ist der phasenhafte und ineinandergreifende Aufbau der Methodik, wobei unterschiedliche analytische und kreative Methoden zum Einsatz kommen (vgl. Plattner et al. 2012; Brown 2009). Als Prozess ist Design Thinking in folgende Phasen unterteilt:

Empathie: Es soll ein gutes Verständnis von der Zielgruppe aufgebaut werden.

Definieren: Es wird eine Zielgruppe mit ihren Bedarfen, Herausforderungen und Zielen definiert.

Ideenfindung: Es sollen Ideen entwickelt, bewertet und ausgewählt werden, wie die Zielgruppe unterstützt und ihre Bedürfnisse erfüllt werden können.

Prototypen: Es sollen Prototypen von Produkten oder Dienstleistungen zu den ausgewählten Ideen entwickelt werden.

Testen: Es sollen die Prototypen mit der Zielgruppe getestet und Feedback eingeholt werden. Die personenzentrierte und prozessbasierte Innovationsmethode Design Thinking wurde im

LER-Prozess genutzt, um vorhandene KI-gestützte Assistenztechnologien mit den spezifischen Anforderungen von Menschen mit Behinderungen zusammen zu bringen und Lern- und Experimentierräume zur Erprobung dieser Technologien zu konzipieren.



Abbildung 6 Darstellung des Design Thinking-Ansatzes zur Erstellung eines Konzepts für einen LER

Die oben beschriebenen Phasen des Design Thinking-Ansatzes wurden im Projekt KI.ASSIST wie in Abbildung 6 dargestellt, in folgenden Schritten abgebildet:

Zur Vorbereitung des ersten Design Thinking Workshops wurden **Interviews mit Menschen mit Behinderungen**, zu den Fragekomplexen Arbeit und Lernen in der beruflichen Rehabilitation geführt. Die Ergebnisse aus den Interviews wurden in sogenannten Empathiekarten festgehalten.

Der **erste Workshop „Zielgruppe und Visionen“** zielte darauf ab, die Wünsche, Herausforderungen und Bedürfnisse der potenziellen Zielgruppe zu identifizieren sowie eine Vision und Ziele für die Erprobung der KI-gestützten Assistenztechnologien zu entwickeln. Die Empathiekarten bildeten die Grundlage für die Entwicklung einer sogenannten Persona, also einer fiktiven Person, die die Zielgruppe repräsentiert. Danach wurde ein konkreter Tagesablauf der Persona entwickelt, der hilft, die zentralen Herausforderungen und Bedürfnisse der Persona zu identifizieren und zu spezifizieren. Daraufhin wurden mit Hilfe von „Wie könnten wir“-Fragen Ziele abgeleitet, die die Bewertung von KI-gestützten Assistenztechnologien (Workshop II) und die Entwicklung des LER (Workshop III) leiteten.

Im **zweiten Workshop „KI-gestützte Assistenztechnologien“** wurden im Vorfeld für die Persona geeignete Technologien durch das Projektteam identifiziert, bewertet und ausgewählt. Diese wurden im Workshop nach Kriterien wie Unterstützung der Arbeitstätigkeiten, Wünsche und Ziele sowie Potenzial zur Überwindung identifizierter Probleme der Persona bewertet. Für die Bewertung wurden für jede Technologie Punkte vergeben, sodass am Ende ein Ranking erstellt werden konnte, das dabei half, eine oder mehrere KI-Technologien auszuwählen, die im LER getestet werden sollen.

Ziel des **dritten Workshops „Konzept für den Lern- und Experimentierraum“** war, Konzepte für einen Innovationsraum zu entwickeln, der das Lernen, Experimentieren und die Evaluierung der gewählten Technologie unterstützt. Im Vorfeld des Workshops wurden erste Ideen zu Zielgruppen, Aktivitäten, Methoden, Orte und Zeitrahmen für den LER gesammelt, die im Workshop präsentiert und ergänzt wurden. Danach wurden die Ideen anhand verschiedener Filter (z. B. Mehrwert, Umsetzbarkeit) sowie auf innere Konsistenz und den Beitrag zur Erreichung der in Workshop I definierten Ziele kritisch geprüft.

Das Design Thinking-Konzept definierte als Mindestanforderung, Menschen mit Behinderungen zwischen den Workshops einzubeziehen und mitbestimmen zu lassen. Aufgrund der großen Vielfalt von Rehabilitand*innen und Beschäftigten wurde empfohlen, dass u. a. die Ausbilder*innen und das medizinische und psychologische Personal individuell eine Entscheidung treffen, welche Personengruppen an den Workshops teilnehmen könnten und sollten. Die Teilnahme an drei kurz aufeinander folgenden Workshops und der zeitliche Druck bei der Erarbeitung der Ergebnisse wurden insbesondere für die große Gruppe der Menschen mit psychischen Einschränkungen als eine mögliche Barriere gesehen. Um dies zu umgehen, wurden partizipative Phasen zwischen den Workshops vorgeschlagen, in denen sich die Teilnehmenden mit Behinderungen Ideen und Entwürfe in Ruhe und ohne Druck ansehen und bewerten konnten.

Die Workshops waren ursprünglich als Präsenzformate geplant, doch aufgrund der COVID-19-Pandemie wurden digitale Varianten der Workshops entwickelt. Dabei sind vor allem zwei digitale Tools zum Einsatz gekommen: *Zoom*, ein Videokonferenz-Tool zur Kommunikation im Workshop und *MURAL*, ein Tool zur gemeinsamen Ideenentwicklung und Erarbeitung im virtuellen Raum.

Eine ausführliche Beschreibung des Design Thinking-Ansatzes und des bei der Konzeption der LER verwendeten Vorgehens findet sich bei Kähler et al. (2021).





Partizipationsleitfaden und assistierte Partizipation

Um den unterschiedlichen Anforderungen der teilnehmenden LER-Einrichtungen und des Unternehmens sowie der verschiedenen Zielgruppen (Fach- und Führungskräfte, Menschen mit unterschiedlichen Behinderungen) gerecht zu werden, wurde den LER-Einrichtungen und dem Unternehmen kein standardisiertes Partizipationskonzept mit festgelegten Partizipationsformaten für die einzelnen Phasen des LER-Prozesses vorgelegt. Als Handreichung für die Planung und Umsetzung von Partizipation in den LER wurde ein Partizipationsleitfaden entwickelt, der den Einrichtungen zur Verfügung gestellt wurde und der über die Projektwebseite (siehe Ergebnispapier Partizipation) abgerufen werden kann.

Vor allem, wenn Menschen mit Lernschwierigkeiten, psychischer Beeinträchtigung oder hohem Unterstützungsbedarf einbezogen werden, müssen die angebotenen Partizipationsformate so gestaltet werden, dass alle Akteursgruppen angemessen beteiligt werden können. Dort, wo Menschen mit Behinderungen in den Design Thinking Workshops mitgewirkt haben, hat sich ein Tandem bestehend aus einer Person mit Behinderung und einer Fachkraft als hilfreich erwiesen. Während es sich dabei nicht um Barrierefreiheit im klassischen Sinne, also Zugang ohne fremde Hilfe handelt, zeigen diese Beispiele, dass es, analog zu den Kompetenzschulungen sinnvoll sein kann, Möglichkeiten der assistierten Partizipation in Partizipationsformaten mitzudenken.

Insgesamt ist es für die Beteiligung von Menschen mit Behinderungen elementar, dass Partizipation barrierefrei konzipiert und umgesetzt wird. Zur Personenzentrierung gehören neben dem Thema **barrierefreie Partizipation** in den LER auch die **Förderung von digitalen Kompetenzen** sowie von **Datensouveränität** bei der Nutzung von KI-Technologien in den LER.

Barrierefreiheit

Barrierefreiheit ist wie Partizipation ein Querschnittsthema aller Projektphasen. Im Prozess der LER-Konzeption- und Umsetzung sind Maßnahmen zur Barrierefreiheit von besonderer Relevanz, da Menschen mit Behinderungen in diesen Phasen direkt am Prozess partizipieren. Für die partizipativen Elemente in der Entwicklungsphase der LER wurden verschiedene Maßnahmen für mehr Barrierefreiheit ergriffen, sodass auf dem Weg von der LER-Planung bis zur Anwendung der Technologie für die Nutzenden die Zugänglichkeit und barrierefreie Nutzung gewährleistet werden konnten:

- Zentral war die Aufbereitung von Projektmaterialien vom Beginn bis zum Ende des LER-Prozesses: Fragebögen, eine Online-Befragung, Datenschutzdokumente und Projektbeschreibungen wurden mit Unterstützung externer Dienstleister in Leichte Sprache übersetzt und Projektinformationen für eine Einrichtung für Blinde und Sehbehinderte mit Braille-Schrift versehen. Hier zeigte sich, dass die Vereinigung von Brailleschrift und Schwarzschrift in einem Dokument die Lesbarkeit für die Zielgruppe von Personen, die eingeschränkt lesen können, deutlich erschwert.
- Die auf die jeweilige LER-Technologie zugeschnittenen Flyer zum Thema Datensouveränität wurden in Leichte Sprache übersetzt.
- Für die Projektwebseite wurden die Standards der für öffentliche Stellen gesetzlich verpflichtenden Barrierefreien-Informationstechnik-Verordnung (BITV) 2.0 umgesetzt und ein Leichte-Sprache-Bereich erstellt. PDF-Dokumente wurden für blinde und sehbehinderte Menschen barrierefrei gestaltet, also kompatibel für Bildschirmlesegeräte und mit möglichst hoher Lesbarkeit für Menschen mit Sehbehinderungen angepasst.
- Für die Schulungen zu allgemeinen digitalen Kompetenzen und zur technischen Einführung in die LER-Technologien wurden spezifische Bedarfe der LER-Einrichtungen und des Unternehmens im Vorfeld abgefragt, um bspw. auch sehbehinderten oder hörgeschädigten Personen die Teilnahme an der Online-Schulung zu ermöglichen.
- Neben der Einbindung von Expertise aus der Organisation wurden auch explizit externe Dienstleister mit Kompetenzen für Barrierefreiheit beauftragt. Eine Agentur mit einschlägiger Erfahrung zu digital-gestützten inklusiven Bildungsformaten konzipierte die Schulung und führte sie durch. In den am Projekt beteiligten WfbM wurden die Kompetenzschulungen mit Lerntandems bestehend aus einer Fachkraft und einem oder mehreren Werkstattbeschäftigten durchgeführt, um die Möglichkeit zum Stellen von Rückfragen bei Verständnisproblemen zu erhöhen.

Kompetenzschulungen

Zum personenzentrierten Ansatz der LER gehört auch die Förderung der sogenannten digitalen Kompetenzen. Die fortschreitende Digitalisierung und die durch digitale Technologien und speziell durch KI vorangetriebene Transformation der Bildungslandschaft sowie der Arbeitswelt erfordert neues Wissen und die damit verbundenen Fähigkeiten und Fertigkeiten. Diese sind heute Voraussetzung, damit Menschen mit Behinderungen erfolgreich an Bildung und Arbeit teilhaben können. Das Projekt KI.ASSIST orientiert sich an der Definition von **digitalen Kompetenzen**, die durch den Europäischen Referenzrahmen 2018 erarbeitet wurde:

„Digitale Kompetenz umfasst die sichere, kritische und verantwortungsvolle Nutzung von und Auseinandersetzung mit digitalen Technologien für die allgemeine und berufliche Bildung, die Arbeit und die Teilhabe an der Gesellschaft. Sie erstreckt sich auf Informations- und Datenkompetenz, Kommunikation und Zusammenarbeit, Medienkompetenz, die Erstellung digitaler Inhalte (einschließlich Programmieren), Sicherheit (einschließlich digitales Wohlergehen und Kompetenzen in Verbindung mit Cybersicherheit), Urheberrechtsfragen, Problemlösung und kritisches Denken.“ (Europäisches Parlament und Rat der EU 2018)

Im Projekt KI.ASSIST wurden zwei Kompetenzschulungen durchgeführt:

1. **Schulungen zu digitalen Kompetenzen** stellten im Vorfeld der LER-Teilnahme sicher, dass Fachkräfte und Menschen mit Behinderungen in den LER-Einrichtungen und dem Unternehmen bei der Erprobung des KI-gestützten Assistenzsystems über eine vergleichbare Wissensgrundlage zu Künstlicher Intelligenz und den erprobten KI-gestützten Assistenzsystemen sowie zu Chancen und Risiken der Anwendung von KI-Technologien im Alltag verfügen. Wichtige Themen waren hier auch Datenschutz und Datensouveränität. Die Schulungen zu allgemeinen digitalen Kompetenzen wurden von einem externen Dienstleister konzipiert und durchgeführt.

2. Im Rahmen der **Technik-Schulungen** erlernten die Fachkräfte deren Bedienung sowie die Möglichkeiten, im sogenannten Back-End passende Inhalte für die zukünftigen Nutzenden einzustellen. Die Einführung in die Technologie wurde von den Anbietenden bzw. Entwickler*innen oder Forschungsprojekten der jeweiligen KI-gestützten Assistenzsysteme durchgeführt. Das Schulungskonzept wird im [Ergebnispapier zu Kompetenzschulungen](#) ausführlicher dargestellt.



Maßnahmen zur Förderung der Datensouveränität in den LER

Ein weiteres wichtiges Thema für Personenzentrierung, das eng mit dem Thema Kompetenzförderung zusammenhängt, ist das der Datensouveränität. Das Konzept von Datensouveränität ist darauf bedacht, Personen einen selbstbestimmten und souveränen Umgang mit ihren Daten zu ermöglichen und in Teilen selbst den Umgang und den Grad des Schutzes ihrer eigenen Daten zu steuern (vgl. Deutscher Ethikrat 2017). Im Projektverlauf wurde untersucht, welche Bedürfnisse, Anforderungen und Wünsche Menschen mit Behinderungen in der beruflichen Rehabilitation im Hinblick auf den Datenschutz und die Datensouveränität bei der Interaktion mit KI-gestützten Assistenztechnologien haben. Daraufhin wurden Maßnahmen identifiziert, um die Datensouveränität von Menschen mit Behinderungen zu stärken. Zwei wesentliche Aspekte waren dabei maßgeblich:

1. Die **Zielgruppe** im Projekt KI.ASSIST sind Menschen mit Behinderungen, u. a. auch mit schweren kognitiven Beeinträchtigungen. Insbesondere für diese Zielgruppe kann es besonders herausfordernd sein, passende Maßnahmen zur Stärkung der Datensouveränität zu erarbeiten.

2. **Assistenztechnologien**, die Verfahren Künstlicher Intelligenz verwenden, können für die Assistenzfunktionen verschiedene sensible Daten benötigen, um die Interaktion mit Nutzenden zu personalisieren. Zum Beispiel können Sensormessungen Rückmeldungen an das System geben, in welchem psychischen Zustand sich die Nutzenden befinden. Die Erhebung, Verarbeitung und Speicherung solcher Daten, die Rückschlüsse auf den Gesundheitszustand erlauben, bergen verschiedene Risiken, z. B. das einer Zweckentfremdung.

Um die Datensouveränität der LER-Teilnehmenden zu stärken, wurden folgende Maßnahmen ergriffen:

Datenschutzerklärungen: Datenschutzerklärungen und andere Informationen zu dem Thema wurden für einige Zielgruppen kurzgehalten und in Leichte Sprache übersetzt.

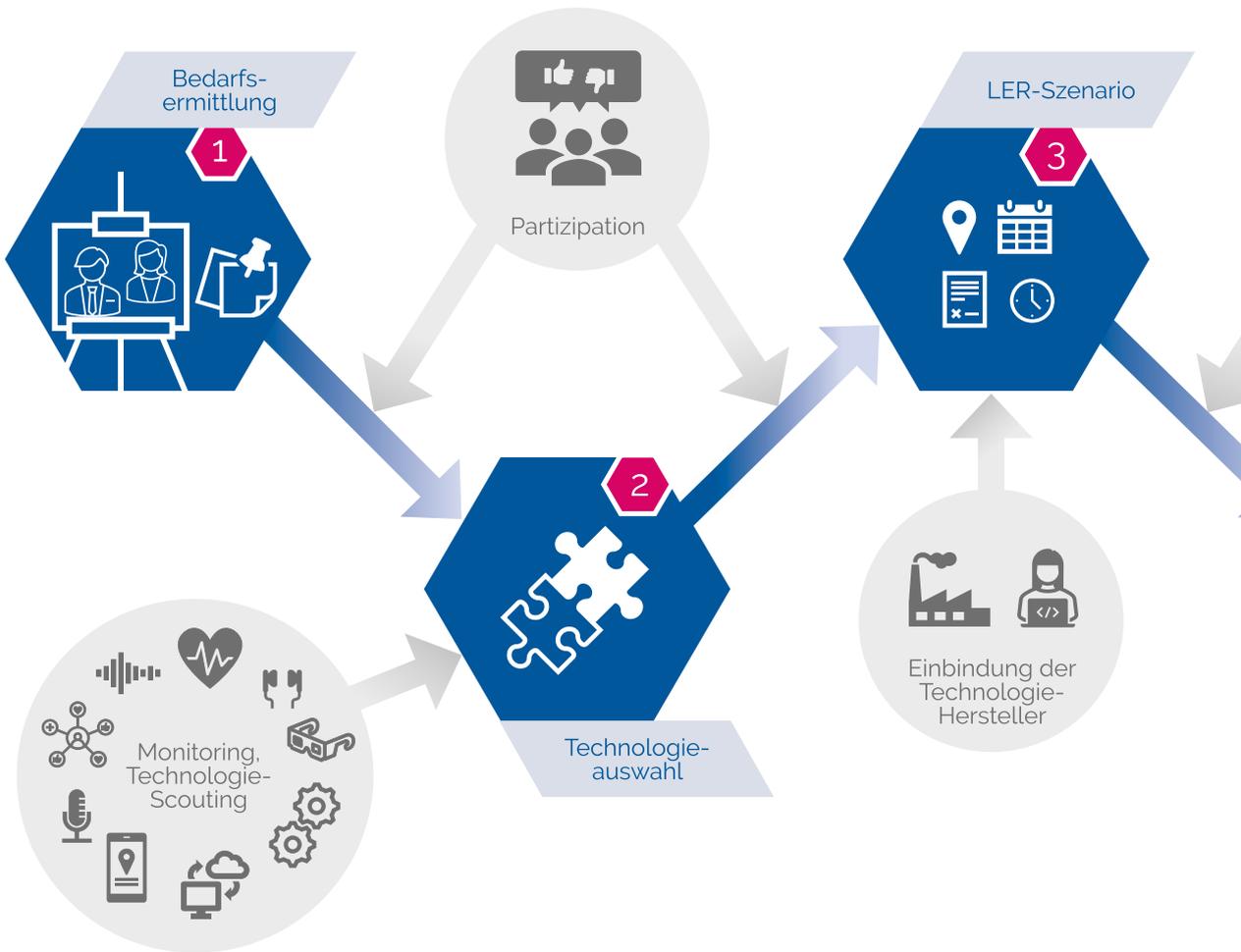
Schulungen: Bei den Schulungen zu allgemeinen digitalen Kompetenzen wurde explizit auf Datenschutz eingegangen und an die bereits vorhandenen Kenntnisse zum Thema angeknüpft.

Prüfung von KI-gestützten Assistenztechnologien: Jede Technologie, die potenziell für einen LER in Frage kam, wurde umfassend auf Datenschutz- und Datensouveränitätsaspekte geprüft. Dazu gehörten die Selbstauskunft des Anbietenden hinsichtlich der Einhaltung der Regelungen der Datenschutz-Grundverordnung der Europäischen Union (DSGVO), die Möglichkeit die Technologie datensparsam zu betreiben, die Möglichkeit der Löschung der Daten auf Anfrage sowie umfassende Angaben zur Speicherung der erhobenen Daten.

Datensouveränitätsflyer: Für jeden LER wurde ein eigener Flyer erstellt, der über die Funktionsweise der jeweiligen vor Ort eingesetzten Technologie aufklärt. Jeder Flyer macht deutlich, welche Daten während der Nutzung erhoben werden, wo diese gespeichert werden und wer in welcher Form darauf Zugriff hat. Des Weiteren wird darüber aufgeklärt, an wen sich die LER-Teilnehmenden konkret wenden können, wenn sie Fragen oder Bedenken haben oder eine Löschung ihrer Daten beantragen möchten. Die Flyer wurden jeweils auch in Leichter Sprache erstellt.

Eine ausführlichere Beschreibung zu diesem Thema findet sich im Ergebnispapier [Datensouveränität](#).

Darstellung des LER-Prozesses



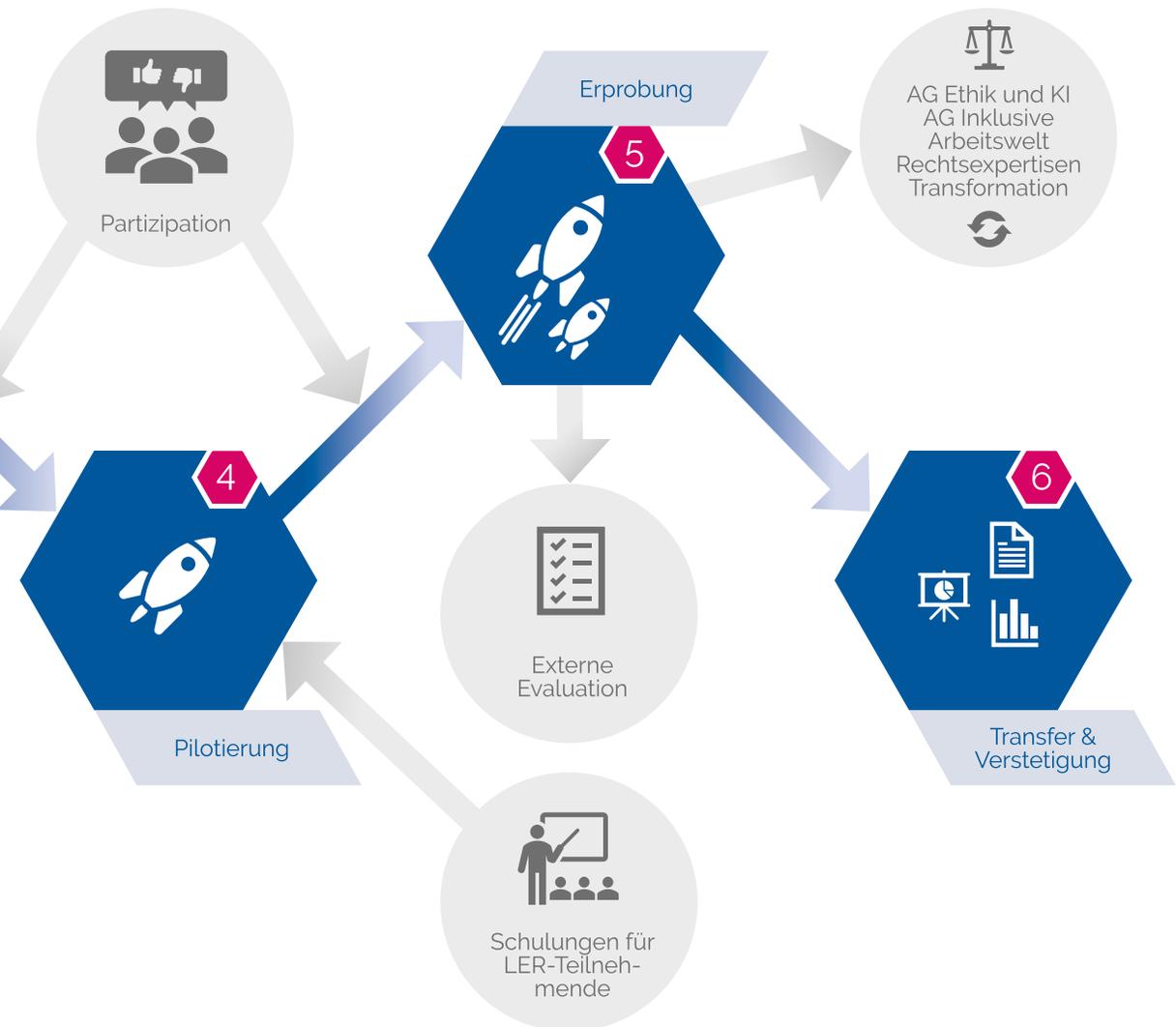


Abbildung 7: Darstellung des LER-Prozesses

3.3 Der LER-Prozess

Zu Beginn des Forschungsprojekts hat das Projektteam einen einheitlichen Prozess für die Gestaltung und Umsetzung der LER erarbeitet. Mit dieser Vorgehensweise wurden allgemeine Qualitätsstandards festgelegt und eine einheitliche Evaluierung der LER ermöglicht. Im Folgenden werden die einzelnen Phasen des LER-Prozesses mit den jeweiligen Zielen und dem Vorgehen vorgestellt, die in Abb. 7 veranschaulicht werden. Ergänzt wird die Prozessdarstellung durch ausgewählte Erfahrungen und Ergebnisse aus der internen und externen Evaluierung der LER ([weitere Informationen siehe Exkurs zu den externen Evaluationen auf den Seiten 56 bis 58](#)).

Phase 1: Bedarfsermittlung

Zielsetzung: Das Ziel der Bedarfsermittlung ist es, die Unterstützungsbedarfe von Menschen mit Behinderungen in ihrem jeweiligen Ausbildungs- und / oder Arbeitskontext in den teilnehmenden Einrichtungen und dem Unternehmen zu benennen und zu verstehen. Diese bilden den Ausgangspunkt für weitere Überlegungen zur Technologieauswahl und für die darauffolgende Gestaltung der Anwendungsszenarien.

Vorgehen: Um die Bedarfe zu erfassen, wurden im Projekt KI.ASSIST neben Auftakt-Workshops und Vor-Ort-Besuchen in den Einrichtungen auch Ist- und Bedarfsanalysen, eine Online-Befragung von Menschen mit Behinderungen sowie im Rahmen des Design Thinking-Ansatzes Interviews mit Rehabilitand*innen und Beschäftigten sowie ein Workshop zur Identifizierung von konkreten Unterstützungsbedarfen und LER-Zielen durchgeführt ([siehe auch Beschreibung des Design Thinking-Vorgehens ab S. 38](#)). Im weiteren Prozess der LER-Gestaltung diente die im Workshop entwickelte Persona als ein wesentlicher Ankerpunkt, um die erarbeiteten Zwischenergebnisse immer wieder mit den Bedarfen der Zielgruppe abzugleichen.

Erfahrungen und Ergebnisse: Bei der Bedarfsanalyse zeigte sich, dass besonders viele Rehabilitand*innen in den teilnehmenden Einrichtungen der beruflichen Rehabilitation einen ausgeprägten Assistenzbedarf bei der Strukturierung ihres Tagesablaufs und bei der Selbstregulierung haben, um ihren beruflichen Verpflichtungen zuverlässig nachkommen zu können. Dies betrifft vor allem Menschen mit psychischen Erkrankungen und kognitiven Einschränkungen. Ebenso spielt in der beruflichen Rehabilitation die Lernunterstützung eine wichtige Rolle. In den WfbM wurde darüber hinaus auch die Unterstützung bei täglichen und wiederkehrenden Arbeitsabläufen als wichtiger Assistenzbedarf genannt.

Phase 2: Technologieauswahl

Zielsetzung: Die zweite Phase des LER-Prozesses hatte zum Ziel, vorhandene KI-gestützte Assistenztechnologien mit den spezifischen Anforderungen von Menschen mit Behinderungen zusammen zu bringen.

Vorgehen: Anhand der in Phase 1 definierten Unterstützungsbedarfe wurden die in einer Literatur- und Webrecherche identifizierten Technologien für den deutschen Sprachraum einer Vorauswahl von grundsätzlich in Frage kommenden Technologien unterzogen. Für besonders vielversprechende und für die LER geeignet erscheinende Technologien wurden darüber hinaus in Machbarkeitsanalysen u. a. Verfügbarkeit, technische und ethische Rahmenbedingungen, Kosten sowie weitere ergänzende Informationen zur Technologie direkt beim Anbietenden erfragt. Technologien, die als machbar eingestuft wurden, konnten in einem weiteren Design Thinking Workshop mit den Problemen, Bedürfnissen und Zielen der Persona abgeglichen und bewertet werden. Im Nachgang wurden die Workshop-Ergebnisse in den Einrichtungen und dem Unternehmen in einem breiteren Kreis (weitere Fach- und Führungskräfte, Rehabilitand*innen) vorgestellt und diskutiert, bevor die Entscheidung für eine Technologie getroffen wurde, die in einem LER erprobt werden sollte.

Erfahrungen und Ergebnisse: Die Ergebnisse der Technologierecherche zeigen, dass für einige identifizierte Unterstützungsbedarfe (wie etwa psychische Unterstützung) nur sehr wenige KI-gestützte Assistenztechnologien auffindbar sind (zur Recherche siehe auch Kapitel Monitoring ab S. 18).

Insgesamt zeigte sich in dieser Phase, dass eine hohe Erwartungshaltung an die Verfügbarkeit und die Möglichkeiten von KI-gestützten Assistenzsystemen, gepaart mit der geringen Anzahl für einzelne Unterstützungsbedarfe passender Technologien schnell zu einer Ernüchterung und gewissen Frustration der Teilnehmenden führen kann. Im Auswahlprozess wurde deutlich, dass eine realistische Erwartungshaltung an den Stand der Technik und gute KI-Kompetenzen aller beteiligten Stakeholder*innen für die Auswahl geeigneter LER-Technologien wichtig sind. Daher müssen diese so früh wie möglich gefördert werden. Mit Blick auf die Informationsbedarfe bei der Auswahl passender Technologien zeigte sich, dass eine webbasierte Recherche oftmals nicht genügt. Die öffentlich verfügbaren Informationen reichen für eine detaillierte Bewertung der Technologien häufig nicht aus und sind mitunter veraltet. Daher wird es für sinnvoll befunden, bereits bei der Recherche weiterführende Informationen direkt bei den Technologie-Anbietenden anzufragen.

Besonders bemerkenswert war in dieser Phase des LER-Prozesses, dass fünf von zehn teilnehmenden LER-Einrichtungen in KI-gestützten Assistenztechnologien zur Unterstützung der Selbstregulation das größte Potenzial für die jeweilige Persona sahen und diese auch für die Erprobung im LER auswählten (OPTAPEB, Emma, EmpaT und AirCrumb) (die Technologien und die Einsatzszenarien werden im Kapitel LER-Szenarien ab S. 66 beschrieben).

Phase 3: Szenarioentwicklung

Zielsetzung: Die Zielsetzung der dritten Phase war die Entwicklung eines Szenarios zur Erprobung des ausgewählten KI-gestützten Assistenzsystems inklusive der Festlegung der benötigten Ressourcen (Personal, Sachmittel) und nötiger Weichenstellungen zur Umsetzung (z. B. hinsichtlich des Daten- und Arbeitsschutzes, Hygienebestimmungen etc.). Das Szenario sollte dabei das Experimentieren mit der Technologie fördern.

Vorgehen: Um eventuell. auftretende Fragen zum möglichen Einsatz der ausgewählten Technologie im Rahmen eines LER zu klären, wurde in dieser Phase die Expertise der jeweiligen Technologie-Herstellenden eingebunden. In einem dritten Design Thinking Workshop wurde ausgehend von den Ergebnissen der vorangegangenen Phasen sowie den spezifischen Rahmenbedingungen in den jeweiligen Einrichtungen bzw. dem Unternehmen überlegt, welche Inhalte und Aktivitäten der LER umfassen soll, wann und wo die ausgewählte Technologie eingesetzt werden kann, welche Fachkräfte sowie Rehabilitand*innen bzw. Beschäftigte im LER mitwirken sollten und wie häufig die Technologie genutzt werden soll. Außerdem wurden ggf. Phasen und ein typischer Tagesablauf für die Durchführung des LER entwickelt. Da auch Personalressourcen sowie Voraussetzungen für eine erfolgreiche Durchführung des LER (technische Infrastruktur, rechtliche Aspekte, Schulungen etc.) im Mittelpunkt standen, wurden in die Workshops nach Möglichkeit Führungskräfte und entscheidungsbefugte Personen einbezogen. Die konkrete Ausarbeitung des LER-Szenarios erfolgte in den Einrichtungen und im Unternehmen im Anschluss an den Workshop. Basierend darauf wurden anschließend Verträge mit den Herstellenden geschlossen, die Technologien beschafft sowie beispielsweise auf die Technologie abgestimmte Datenschutzdokumente und spezifische Schulungsmaterialien erarbeitet.

Erfahrungen und Ergebnisse: Erfahrungen aus dieser Phase zeigen, dass die Vorbereitung zur Pilotierung (Phase 4) der ausgewählten KI-gestützten Assistenzsysteme, die im Anschluss an die Szenarioentwicklung stattfand, in vielen Fällen einen langwierigen Prozess darstellt. Dies traf insbesondere dann zu, wenn die Technologieauswahl besonders ambitioniert und innovationsgetrieben erfolgte und eine noch nicht als ausgereiftes Produkt verfügbare Technologie ausgewählt wurde. Dies war beispielsweise bei Technologien aus laufenden Forschungsprojekten der Fall. Eine fortlaufende und professionelle Kundenbetreuung gehört für viele Forschende nicht zum Alltagsgeschäft. Diese ist jedoch beim Einsatz von Technologien, die noch nicht ganz ausgereift sind, sehr wichtig. Im Falle der geplanten Nutzung von Forschungsprototypen in den Einrichtungen bestand eine weitere Herausforderung darin, dass eine Vergütung (z. B. zur Nutzung der benötigten technischen Infrastruktur, für Kundenbetreuung) zum Teil mit förderrechtlichen Rahmenbedingungen kollidieren kann. Besonders schwierig gestaltete sich die Nutzung von Technologien, welche in bereits abgeschlossenen Forschungsprojekten entwickelt wurden. Hier zeigte sich nicht nur die Reaktivierung der Forschenden (z. T. mit Verbundpartnern) als eine Hürde. In manchen Fällen ist auch die

grundsätzliche Beschaffung der notwendigen Hardware und Software schwierig, wenn diese nicht mehr hergestellt wird. Insgesamt zeigte sich, dass die Beschaffung der Hardware ein erheblicher Zeitfaktor in der Vorbereitung des LER sein kann. Teilweise haben die Lieferzeiten für Spezialkomponenten mehrere Wochen betragen.

Eine weitere Erfahrung ist, dass Technologie-Anbietenden häufig ganz praktische Kenntnisse zum Assistenzbedarf von Menschen mit spezifischen Behinderungen sowie den Rahmenbedingungen der beruflichen Rehabilitation fehlen. Ein ausführliches und verschriftlichtes LER-Szenario sowie ein Anforderungskatalog halfen bei der Zusammenarbeit und Abstimmung zwischen der LER-Einrichtung bzw. dem Unternehmen und dem jeweiligen Technologie-Anbietenden. Dort konnten zum Beispiel Besonderheiten in Bezug auf den Assistenzbedarf der Nutzenden und zur Barrierefreiheit der Anwendung detailliert beschrieben werden. Mit Hilfe des Anforderungskatalogs war es zudem möglich, unter anderem auch Anforderungen an den Technologieeinsatz bezüglich des Datenschutzes aus Sicht der LER-Einrichtungen bzw. dem Unternehmen zu klären. Unter anderem ist die Nutzung von Kameras oder Mikrofonen zur KI-gestützten Assistenz von Rehabilitand*innen im öffentlichen Raum nur unter sehr eingeschränkten Bedingungen möglich.

Bei der Bewertung und Auswahl der potenziell geeigneten Technologien wurde bereits in vielen Fällen der hohe Aufwand zur Anpassung und fortlaufenden Pflege von KI-gestützten Assistenzdiensten deutlich. Dies bestätigte sich bei der Vorbereitung der LER größtenteils: Die Anpassung einer Technologie sowie die Erstellung von individuellen KI-Modellen, Lerninhalten oder Datensätzen hat die Fachkräfte in den LER-Einrichtungen in vielen Fällen über mehrere Wochen beschäftigt. In einzelnen LER-Einrichtungen haben die Fachkräfte von der Bedarfsanalyse bis zur Pilotierung der LER-Technologie mit Rehabilitand*innen insgesamt über 320 Stunden Arbeit investiert.

Der auf dem Design Thinking-Ansatz aufbauende Entwicklungsprozess der LER, der mit dieser Phase abgeschlossen wurde, wurde in den Einrichtungen mehrheitlich positiv bewertet. Allerdings wurde seitens der Einrichtungen rückblickend empfohlen, den Prozess iterativer zu gestalten, um einen fortlaufenden Abgleich zwischen identifizierten Bedarfen und den technologischen Möglichkeiten zu ermöglichen und realistischere Zielsetzungen zu verfolgen. Eine pandemiebedingte Besonderheit war die Durchführung der Workshops im Online-Format, die ebenfalls überwiegend positiv bewertet wurde. Für Menschen mit Behinderungen stellte die Teilnahme an Online-Workshops jedoch eine Barriere dar, der im Projekt mit Maßnahmen wie Tandems mit Fachkräften begegnet wurde. Das Design Thinking-Konzept sah genügend Zeit zwischen den Workshops vor, um eine intensive Partizipation von Menschen mit Behinderungen bei der Technologie-Auswahl zu gewährleisten. Verzögerungen im Zeitplan hatten allerdings teils zu enge Zeitfenster zwischen den Design Thinking Workshops zur Folge, was die Partizipation sowie die weitere Konzeption der LER zwischen den Terminen erschwerten.

Phase 4: Pilotierung

Zielsetzung: In der Pilotphase sollte das entwickelte Szenario überprüft und, wenn nötig, angepasst werden. Dies ist insbesondere für Technologien wichtig, für die zielgruppenspezifische Inhalte entwickelt oder angepasst werden müssen. Weitere Ziele dieser Phase waren: 1) Schulungen zu „allgemeinen digitalen Kompetenzen“, um das Grundverständnis der am Projekt teilnehmenden Fachkräfte und Menschen mit Behinderungen von Künstlicher Intelligenz und KI-gestützten Assistenzsystemen, Anwendungsmöglichkeiten sowie damit zusammenhängenden Themen wie Datenschutz und Datenverarbeitung zu fördern. 2) Die Einführung der Fachkräfte in das jeweilige Assistenzsystem sowie deren Qualifizierung als Multiplikator*innen für Technik-Schulungen für weitere Interessierte.

Vorgehen: In dieser Phase wurden die LER eingerichtet und erste Technologieerprobungen mit ausgewählten Rehabilitand*innen durchlaufen. In der Pilotphase wurden die weiter oben beschriebenen Kompetenzschulungen durchgeführt und die begleitende Evaluation der LER (siehe Darstellung zur externen Evaluation auf S. 57) startete mit ersten Befragungen zu den Schulungen.

Erfahrungen und Ergebnisse: Die allgemeinen Kompetenzschulungen im Projekt KI.ASSIST wurden von der überwiegenden Zahl der Teilnehmenden als gut und hilfreich bewertet. Als herausfordernd bei der Vorbereitung der jeweiligen Schulungen zeigte sich allerdings, dass meistens sehr unterschiedliche Vorkenntnisse, Behinderungsarten und Behinderungsgrade der Teilnehmenden berücksichtigt werden müssen.

Insbesondere bei der Pilotierung der Assistenzdienste zur Unterstützung der Selbstregulation von Menschen mit psychischen Erkrankungen und des Orientierungssystems für Menschen mit Seheinschränkungen ist zu berücksichtigen, dass die Auswahl der Teilnehmenden mit großer Vorsicht getroffen werden muss. Die Gesundheit der Teilnehmenden darf auf keinen Fall unter möglichen Fehlfunktionen der Technologie oder konzeptionellen Schwächen im LER-Szenario leiden.

Außerdem bestätigten sich bei der Inbetriebnahme der ausgewählten LER-Technologien bereits deutliche Unterschiede in der Einsatzfähigkeit und Funktionstüchtigkeit von Technologien aus Forschungsprojekten gegenüber marktreifen Technologien.

EXKURS

**Externe Evaluationen
der Lern- und
Experimentierräume**

Projektbegleitende Evaluation der LER

Mit der projektbegleitenden Evaluation der LER wurde das f-bb – Forschungsinstitut Betriebliche Bildung beauftragt.

Aufgabe und Ziel dieser externen Evaluation war die Bewertung der explorativen Anwendungsszenarien von KI-gestützten Assistenztechnologien für Menschen mit Behinderungen in den neun Einrichtungen der beruflichen Rehabilitation und einem Unternehmen, sowohl aus Sicht der Menschen mit Behinderungen als auch der betreuenden Fachkräfte. Dazu wurden in den teilnehmenden Einrichtungen folgende fünf quantitative, d. h. standardisierte Online-Befragungen von Teilnehmenden sowie Fach- und Führungskräften durchgeführt:

(1) Allgemeine Schulung zu Digitalisierung und KI und (2) Technologieschulung (Zufriedenheit und erreichte Lernziele),

(3) Status-quo-Befragung auf Leitungsebene (Rahmenbedingungen, Stand der Digitalisierung, z. B. Infrastruktur, Lernen / Lehren / Arbeiten und Aufgeschlossenheit gegenüber neuen digitalen Medien),

(4) Startbefragung und (5) Endbefragung zum LER (Usability, Nützlichkeit, Akzeptanz und Interaktion mit der Technologie und des LER),

(6) Erhebung von Nutzungsdaten einzelner Sitzungen über Schnittstellen zu den KI-gestützten Assistenzsystemen, soweit möglich.

Ergänzend zu diesen quantitativen Erhebungen und um praxisnahe Einblicke in die Nutzung, Usability oder auftretende Herausforderungen bei der Erprobung der KI-gestützten Assistenztechnologien zu erhalten, kamen zum anderen folgende qualitative Methoden zum Einsatz:

(7) Halbstandardisierte, qualitative, telefonische Interviews mit jeweils einer Betreuungsperson sowie einem LER-Teilnehmenden pro LER,

(8) Pro LER und vor Ort eine Fallstudie bestehend aus teilnehmender Beobachtung, Gruppendiskussion und sowie ergänzenden Kurzinterviews.

Die vorliegenden quantitativen Befragungsdaten – Schulungsbefragungen, Anzahl der Sitzungen mit der jeweiligen Technologie – wurden tagesaktuell ausgewertet und dem KI.ASSIST-Team über ein abgestimmtes Dashboard dargestellt. Im Projektzeitraum wurden zwei Zwischenberichte sowie der Schlussbericht erstellt.

nueva als Methode der personenzentrierten und partizipativen Evaluation

nueva stellt eine innovative Form der externen Qualitätserfassung dar, die sich dadurch auszeichnet, dass Menschen mit Behinderungen als Expert*innen in eigener Sache tätig sind. Entwickelt wurde der Ansatz 2001 durch das Grazer Sozialunternehmen *atempo* zur Qualitätsmessung sozialer Dienstleistungen in Einrichtungen und Diensten für Menschen mit Behinderungen, Kinder und Jugendliche sowie für Senior*innen. Das Hauptaugenmerk von *nueva* liegt auf der Nutzendenperspektive. Diesem Ansatz folgend interviewen Menschen mit Behinderungen, die zu Evaluat*innen ausgebildet wurden, Personen aus ihrer Peer-Group hinsichtlich ihrer Erfahrungen mit einer bestimmten Dienstleistung. In einem multi-professionellen Team werden Qualitätskriterien formuliert und die erhobenen Daten gemeinsam ausgewertet. Im Rahmen des Projekts KI.ASSIST wurden die LER-Teilnehmenden zum Umsetzungsprozess sowie zu ihren Nutzungserfahrungen mit der im LER eingesetzten Assistenztechnologie befragt. Zum Einsatz kamen standardisierte Befragungsinstrumente, die in Form von *Zoom*-Interviews oder durch Online-Fragebögen durchgeführt wurden.

Die zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Abschlussbroschüre bereits vorliegenden Ergebnisse der externen Evaluation fließen sowohl in die Schlussbetrachtung in dieser Abschlussbroschüre als auch in die Ergebnispapiere zu den LER mit ein.



Phase 5: Erprobung

Zielsetzung: Die regelmäßige und alltagstaugliche Anwendung der LER-Technologie mit einer möglichst großen Nutzergruppe stand im Mittelpunkt der Erprobungsphase. Ziel dabei war die Generierung von Wissen zum Einsatz der KI-gestützten Assistenzsysteme in der beruflichen Rehabilitation, um die unterschiedlichen Fragestellungen des Projekts zu beantworten. Beispielsweise wurde in der Arbeitsgruppe „Ethik, KI und Menschen mit Behinderungen“ ein LER-Szenario exemplarisch ethisch bewertet. Die LER bilden darüber hinaus eine wesentliche Grundlage für die Erstellung der beauftragten KI.ASSIST-Rechtsexperten.

Vorgehen: Die Anwendung der Technologie begann mit einer datenschutzrechtlichen Aufklärung zu der jeweiligen LER-Technologie und ggf. mit Schulungen für neue LER-Teilnehmende. Der Einsatz der Technologie konnte, je nach Einrichtung bzw. Unternehmen und LER-Szenario, in mehreren Zyklen mit unterschiedlichen Zielgruppen stattfinden. Die LER-Teilnehmenden wurden zum Umsetzungsprozess sowie zu ihren Nutzungserfahrungen mit der eingesetzten Assistenztechnologie befragt. Die Datenerhebung wurde durch den externen Evaluierungspartner durchgeführt. Parallel nahmen LER-Teilnehmende an einer Peer-to-Peer-Befragung nach der nueva-Methode teil (siehe Darstellung zu den externen Evaluationen ab S. 56). Am Beispiel von drei LER wurde zudem durch Rechtsexperten geprüft, welche rechtlichen Rahmenbedingungen bei der Einführung und Nutzung KI-gestützter Assistenzsysteme in der beruflichen Rehabilitation berücksichtigt werden müssen (siehe auch KI.ASSIST-Rechtsexperten).

Erfahrungen und Ergebnisse: Beim Einsatz der KI-gestützten Assistenzsysteme zeigte sich, dass deren Reifegrad in vielen Fällen noch nicht ausreichend und der individuelle Anpassungsaufwand für die Technologien zu hoch sind, um sie mit einer großen Testgruppe über einen längeren Zeitraum zu nutzen. Aus diesem Grund können viele der Technologien im Rahmen von LER derzeit nur in Ansätzen erprobt werden. Auch wenn die grundsätzliche Funktionstüchtigkeit einer Assistenztechnologie gewährleistet und diese erfolgreich an den Nutzenden angepasst ist, zeigen sich in der Praxis weitere Anforderungen an die Technologie, damit sie im Alltag genutzt werden kann. In vielen LER konnte beobachtet werden, dass die teilnehmenden Rehabilitand*innen und Fachkräfte die neuen Technologien zunächst ausführlich kennenlernen müssen, damit sie diese Form der Assistenz akzeptieren und diese sicher und gerne nutzen. Häufig geht die Nutzung der Assistenzsysteme mit Veränderungen in Arbeitsroutinen und persönlichen Gewohnheiten einher. Der Einsatz von sichtbaren Technologien am Körper der Nutzenden (z. B. Datenbrillen) kann zudem stigmatisierend wirken. Besonders für Menschen mit psychischen Erkrankungen oder kognitiven Einschränkungen können neue Technologien in dieser Hinsicht eine Überforderung darstellen. Der persönliche Mehrwert einer neuen Technologie muss daher für die Nutzenden sehr hoch sein, damit diese im Alltag akzeptiert wird.

Umgang mit Barrieren im Rahmen der Nutzung von LER-Technologien

Auch wenn das Interesse und die Offenheit für neue Technologien bei Menschen mit Behinderungen grundsätzlich groß sind, zeigten die externe Evaluation sowie direkte Rückmeldungen aus den beteiligten LER-Einrichtungen, dass nur wenige Menschen mit Behinderungen an einer umfangreichen Evaluierung der KI.ASSIST LER teilnahmen. Eine mögliche Erklärung für die geringe Beteiligungsbereitschaft wäre der Einsatz von überwiegend schriftlichen Fragebögen, die für viele Teilnehmende möglicherweise eine Barriere darstellten. Während der ersten Inbetriebnahme der Technologien und ihrer Erprobungen im Rahmen der LER wurden verschiedene Hindernisse beobachtet: Diese reichen von Barrieren durch sprachliche Komplexität von Bedienmenüs bis hin zum technischen Reifegrad des Assistenzsystems. Wo es möglich war, wurden nachträgliche Anpassungen an Teilfunktionen der Technologie vorgenommen. So ließ ein Berufsbildungswerk die Textgröße der App *AirCrumb* anpassen und die Kontraste für eine bessere Lesbarkeit erhöhen. Ein Berufsförderungswerk ließ in Absprache mit dem Hersteller das Back-End der App für die Nutzung von Screenreadern optimieren. Weitere Maßnahmen zur Herstellung von mehr Barrierefreiheit lagen in der Art und Weise, wie Fachkräfte die Bedienung handhabbarer machten.

Für die Nutzenden einer Datenbrille mit komplexem Startvorgang erstellte das Fachpersonal einer Werkstatt eine übersichtliche bebilderte Bedienungsanleitung. Die Anwendenden sollten so in die Lage versetzt werden, das Gerät eigenständig zu starten. Für englische Sprachbefehle während des Startvorgangs der Brille wurde auf Lautschrift gesetzt, sodass auch Personen mit Lesekompetenz aber ohne Englischkenntnisse die eigenständige Inbetriebnahme ermöglicht wurde. Ein Berufsbildungswerk ließ englische Begriffe in der App in deutsche Wörter übersetzen. Weitere englische Sprachbefehle während des Startvorgangs der Brille wurden von den Fachkräften vor Ort ins Deutsche übertragen und auf Befehle wie „weiter“, „nochmal“ oder „zurück“ reduziert. Des Weiteren wurde in Absprache mit den Entwickelnden die äußere Erscheinung des Avatars im virtuellen Bewerbungstraining eines Berufsbildungswerks angepasst, um mehr Nähe zur Ausbildungswelt zu schaffen. Weitere Barrieren in der Techniknutzung zeigten sich in den physischen Nutzungsbedingungen wie etwa beim Biofeedback-Training. Das nötige Anbringen von Sensoren und die damit verbundene nötige Entblößung des Oberkörpers birgt zum einen ein Hemmnis in der Nutzungsbereitschaft der Anwendenden. Zum anderen erwies sich das Anlegen eines Brustgurtes zur Atmungsmessung bei Personen mit körperlicher Einschränkung im Rumpfbereich als hinderlich oder letztendlich unmöglich.

Phase 6: Transfer und Verstetigung

Zielsetzung: Die letzte Phase des LER-Prozesses dient der Auswertung der erhobenen Daten und der Formulierung von Handlungsempfehlungen. Darüber hinaus werden Möglichkeiten zur Verstetigung des Einsatzes der erprobten Assistenzsysteme in den teilnehmenden Einrichtungen bzw. Unternehmen gesucht.

Vorgehen: Die Ergebnisse der internen und externen Evaluation zur Planung, Pilotierung und Durchführung der KI.ASSIST LER wurden vom Projektteam und dem externen Evaluierungspartner hinsichtlich der Forschungsfragen ausgewertet. In der Arbeitsgruppe „Inklusive Arbeitswelt mit KI“ wurden die erprobten Technologien mit den zugehörigen Umsetzungsszenarien zudem hinsichtlich ihrer Eignung für den Einsatz auf dem allgemeinen Arbeitsmarkt bewertet. Anhand eines im Projekt entwickelten Modells für die digitale Transformation in der beruflichen Rehabilitation ([siehe auch ausführliches Ergebnispapier zum Thema Transformation und Kapitel V ab S. 88](#)) wurden Erfolgskriterien, Handlungsfelder und Stakeholder beleuchtet und in Verbindung gesetzt. Daraus wurden Handlungsempfehlungen für die zukünftige Entwicklung, Einführung und Nutzung KI-gestützter Assistenzsysteme für Menschen in der beruflichen Rehabilitation und auf dem allgemeinen Arbeitsmarkt abgeleitet, die unterschiedliche Akteure adressieren ([siehe Kapitel Handlungsempfehlungen ab S. 108](#)). Gemeinsam mit den LER-Einrichtungen wurden zudem die Möglichkeiten zur dauerhaften Nutzung der LER-Technologien und die Übertragbarkeit der Ergebnisse für die allgemeine berufliche Rehabilitation erörtert und festgehalten.

Erfahrungen und Ergebnisse: Eine wichtige Erkenntnis aus dieser Phase ist, dass sich die Einrichtungen der beruflichen Rehabilitation mit ihrer Vielzahl an Rehabilitand*innen mit unterschiedlichen Behinderungen und dem Erfahrungsschatz der Fachkräfte sehr gut zur Erprobung und Evaluierung neuer Technologien eignen. Die Bedarfe und Möglichkeiten in den Einrichtungen der beruflichen Reha unterscheiden sich jedoch in einigen Fällen von denen der Arbeitgebenden am allgemeinen Arbeitsmarkt. Systeme zur Emotionsregulation (wie *OPTAPEB*, *Emma*, *EmpaT*, *AirCrumb*) werden im Rahmen der psychischen Stabilisierung und Rehabilitation von Menschen mit psychischen Erkrankungen grundsätzlich als hilfreich

angesehen. In den Einrichtungen der Berufsförderungswerke und Berufsbildungswerke werden beispielsweise Psycholog*innen und Therapeut*innen beschäftigt, die die Nutzung solcher Technologien begleiten können. Die Betrachtung der Technologien in der AG „Inklusive Arbeitswelt mit KI“, an der auch Vertreter*innen aus Unternehmen teilnahmen, hat gezeigt, dass der Einsatz solcher Technologien in Unternehmen kritisch gesehen wird, da ohne Begleitung von Psycholog*innen Risiken für die psychische Gesundheit der Mitarbeitenden überwiegen. Mit Blick auf andere in den LER erprobte Technologien zeigte die Diskussion, dass individuelle Lehrinhalte (z. B. für *AirCrumb*, *Inclusify*, *TeamViewer Frontline*) von ausgebildeten Lehrkräften in den Einrichtungen der beruflichen Rehabilitation für die jeweilige Zielgruppe didaktisch besonders gut vorbereitet werden können, wohingegen den Arbeitgebenden meistens die Ressourcen für die notwendigen Anpassungen fehlen. Werkstätten für behinderte Menschen haben mit ihren vielfältigen Arbeitsbereichen und Angeboten, wie Außenarbeitsplätzen, sehr arbeitsmarktnahe Anforderungen an KI-gestützte Technologien. Dort unterscheiden sich die Anforderungen an die Technologien von denen des allgemeinen Arbeitsmarktes häufig durch Art und Grad der Behinderung der potenziellen Nutzenden.

Ein überraschendes Ergebnis aus der Befragung der Nutzenden ist, dass sie insbesondere bei den Technologien zur Emotionsregulation häufig nicht den direkten Einfluss der Technologien auf ihre berufliche Rehabilitation wahrnehmen. Dennoch möchten sie die Technologien in vielen Fällen weiterhin nutzen, weil sie in der Nutzung der Technologien einen persönlichen Mehrwert sehen.

Bei Überlegungen zur Verstetigung des Technologieeinsatzes in den Einrichtungen und dem Unternehmen kommt die Betrachtung von Kosten und Nutzen der KI-gestützten Assistenzsysteme verstärkt zum Tragen. Hierbei geht es nicht nur um Anschaffungskosten, initiale Einrichtungsaufwände oder monatliche Lizenzgebühren, sondern in vielen Fällen vor allem um die Kosten für die fortlaufende Erstellung und Pflege von KI-Modellen, (Lern-)Inhalten und anderen Datensätzen. Diesbezüglich hat die Diskussion in der AG „Inklusive Arbeitswelt mit KI“ gezeigt, dass sich die Förderung solcher laufenden, über die Anschaffung der Technologien hinausgehenden Folgekosten seitens der Kostenträger derzeit schwierig gestaltet.

3.4 Zusammenfassende Betrachtung

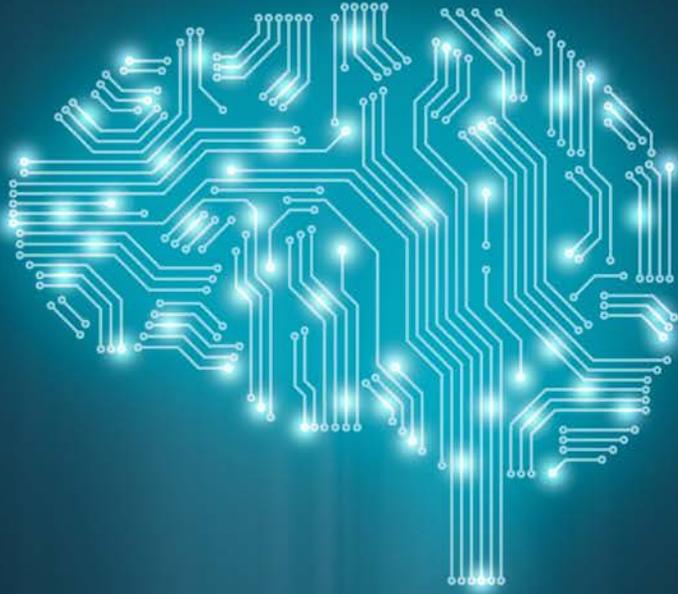
Ob ein KI-gestütztes Assistenzsystem mehr selbstbestimmte Teilhabe am Arbeitsleben ermöglicht, hängt in der Praxis von vielen Faktoren ab:

Ganz zentral sind die grundsätzliche Funktionstüchtigkeit eines Assistenzsystems und ein deutlicher Mehrwert aus Sicht der das System nutzenden Menschen mit Behinderungen, die für die Akzeptanz und Nutzung der Systeme wesentlich sind.

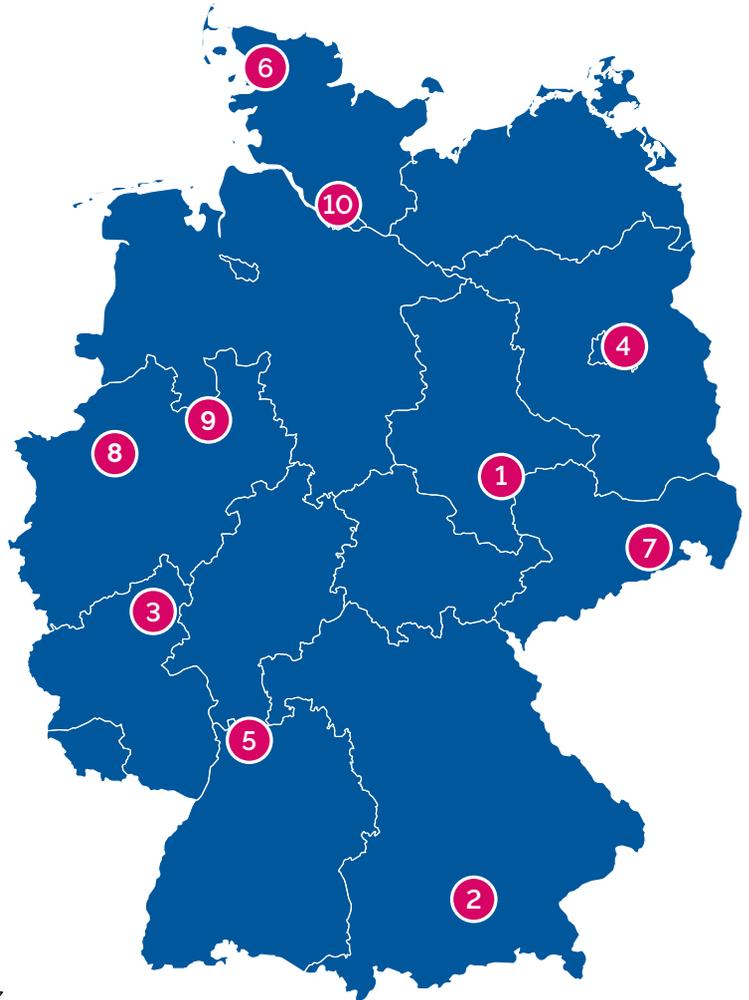
Häufig müssen jedoch die Interessen und Einstellungen von vielen weiteren Stakeholdern in Einklang gebracht werden, um eine neue Technologie in der beruflichen Rehabilitation und am Arbeitsmarkt erfolgreich zu etablieren: Aus Sicht von **Einrichtungen der beruflichen Rehabilitation** und für **Arbeitgebende** muss der Aufwand für die fortlaufende Anpassung und Pflege dieses Assistenzsystems am Ausbildungs- oder Arbeitsplatz verhältnismäßig sein. Dieser Aufwand kann je nach Assistenzsystem variieren: Assistenzsysteme mit vorgefertigten KI-Komponenten (z. B. Sprach- und Texterkennung) ohne bzw. mit wenig individuellem Anpassungsbedarf sind bereits vielfach ausgereift und schnell einsatzbereit. Der Einsatz anpassbarer und damit individualisierbarer KI-Komponenten erfordert auf Seiten der Anwenderorganisationen viel Aufwand für die Erstellung und zum Teil auch für die fortlaufende Optimierung von KI-Modellen (z. B. Audio-Chatbots). Assistenzdienste zur Lernunterstützung setzen darüber hinaus auch besondere didaktische Kompetenzen voraus. Bereits vor der erstmaligen Nutzung einer Technologie müssen hier häufig große Personalressourcen mit vielen verschiedenen Kompetenzen bereitgestellt werden. In Unternehmen und Rehabilitationseinrichtungen, die über entsprechende Ressourcen nicht verfügen, wird für **Menschen mit Behinderungen** der Zugang zu komplexen KI-gestützten Assistenzsystemen beim Lernen und Arbeiten viel schwieriger.

Technologie-Anbietende müssen den Entwicklungsaufwand für ein Assistenzsystem in ein sinnvolles Verhältnis zu den möglichen Erträgen aus dessen Vertrieb setzen. Dass Assistenzsysteme einerseits sehr einfach und intuitiv nutzbar und an sehr spezielle Assistenzbedarfe anpassbar sein müssen, andererseits eine möglichst große Kundengruppe angesprochen werden soll, stellt dabei eine große Herausforderung dar.

Alle hier genannten Stakeholder müssen bei der Bewertung von Aufwand und Nutzen aus ihrer eigenen Perspektive zu einem positiven Ergebnis kommen, damit Menschen mit Behinderungen mit Hilfe eines KI-gestützten Assistenzsystems mehr Teilhabe am Arbeitsleben ermöglicht werden kann.



IV Die KI.ASSIST Lern- und Experimentier- räume



Bundesverband Deutscher Berufsförderungswerke e. V. (BV BFW)

- 1 Berufsförderungswerk Halle (BFW Halle)
- 2 Berufsförderungswerk München (BFW München)
- 3 CJD Berufsförderungswerk Koblenz (BFW Koblenz)

Bundesarbeitsgemeinschaft der Berufsbildungswerke e. V. (BAG BBW)

- 4 Annedore-Leber-Berufsbildungswerk Berlin (ALBBW)
- 5 SRH Berufsbildungswerk Neckargemünd (BBW Neckargemünd)
- 6 Theodor-Schäfer-Berufsbildungswerk Husum (TSBW Husum)

Bundesarbeitsgemeinschaft Werkstätten für behinderte Menschen e. V. (BAG WfbM)

- 7 AWO Pirnaer Werkstätten
- 8 Diakonisches Werk im Kirchenkreis Recklinghausen (Recklinghäuser Werkstätten)
- 9 wertkreis Gütersloh

Unternehmen

- 10 Airbus Operations GmbH

AirCrumb – Tagesstruktur und Microlearning im Annedore-Leber-Berufsbildungswerk Berlin



Annedore-Leber-
Berufsbildungswerk Berlin

Zielgruppe

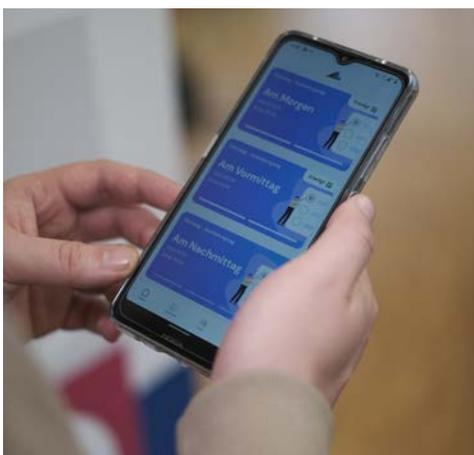
Menschen mit Problemen bei der Tagesstruktur und dem Lernen.

Die Zielgruppe im Annedore-Leber-Berufsbildungswerk besteht aus Teilnehmenden aus dem Kaufmännischen Bereich. Fünf Teilnehmende befinden sich in der Ausbildung vor Ort und zwei der Teilnehmenden befinden sich während der Erprobung im Praktikum. Bei allen liegt eine psychische Beeinträchtigung vor.

Anzahl der Teilnehmenden am LER: 7

Das ALBBW Berlin

Mit mehr als 35 Berufen bietet das ALBBW eine breite Palette an Ausbildungsmöglichkeiten für Jugendliche und junge Erwachsene an. Zudem können die Teilnehmenden dort diverse Zusatzqualifikationen erwerben. Verschiedene Angebote zur Berufsorientierung und -vorbereitung ergänzen das Portfolio.



AirCrumb wird auf einem Smartphone angezeigt.
Bildquelle: ©ALBBW

LER-Technologie

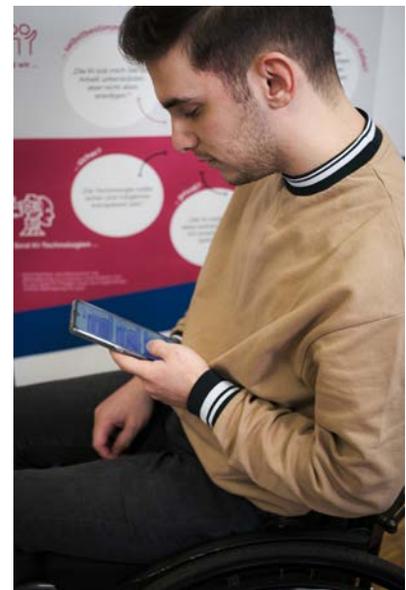
Name: AirCrumb

Entwickler: Mind Intelligence UG / aircrumb

Reifegrad: Produkt

Alle Teilnehmenden haben die App AirCrumb auf einem vom Projekt zur Verfügung gestellten Smartphone in ihrem Ausbildungsalltag bei sich. Die begleitenden Fachkräfte können die Daten des Backends im Dashboard auf ihrem PC einsehen und Fragen einspeisen.

KI-Komponenten: Bild-, Objekt- und Spracherkennung, Stimmauswertung, Emotionserkennung, Anpassung an das Nutzungsverhalten der Teilnehmenden; Ausfallprognose



Ein Teilnehmer aus dem ALBBW nutzt AirCrumb. Bildquelle: ©ALBBW

Die Technologie

Die App *AirCrumb* begleitet die Nutzenden im Alltag. Die Hauptfunktionen der App sind das Tracking von vorab hinterlegten Tagesstrukturen, das Stellen von Fragen an die Nutzenden – etwa zu fachlichen Inhalten („Microlearning“) oder dem emotionalen Befinden – und die Analyse sowie die Auswertung der Antworten und erhobenen Daten. Fragen können offen (Texteingabe), geschlossen (Ja/nein oder Multiple-Choice) oder per Spracheingabe (über das Mikrofon des Smartphones) beantwortet werden. Die Antworten werden im Back-End des Systems (Dashboard) angezeigt und können von begleitenden Fachkräften eingesehen und bewertet werden. Die App verfügt über eine Chatfunktion, über die Teilnehmende mit den Fachkräften kommunizieren können.

Die erste in der App enthaltene KI-Komponente passt sich an die Gewohnheiten der

Nutzenden an. Zum Beispiel lernt die Technologie, zu welchen Zeiten die Teilnehmenden auf die Fragen antworten und stellt die Fragen zum günstigsten Zeitpunkt. Sie erinnert die Teilnehmenden an Termine und kann abfragen, ob Teilnehmende die Termine eingehalten haben. Die App hat die Möglichkeit, vor Terminen zu erfragen, ob alle für den Termin benötigten Unterlagen bei den Teilnehmenden vorhanden sind. Durch gestellte Fragen lernt die App, etwa zum Erreichen von Tageszielen wie Terminen, aber auch durch Fragen zu fachlichen Inhalten sowie zum emotionalen Befinden. Außerdem sammelt sie Leistungsdaten in Hinsicht auf Lernerfolge, welche gemeinsam mit den betreuenden Fachkräften ausgewertet werden können. Die zweite KI-Komponente der Technologie wertet Marker in der Stimme der Nutzenden aus und erkennt Emotionen der Nutzenden. Zusätzlich wertet die App das Ausfallrisiko der Teilnehmenden aus und warnt die Fachkräfte bei hoher Ausfallwahrscheinlichkeit.

Das Szenario für den Lern- und Experimentierraum

Im ALBBW gibt es keinen physischen Raum, der als LER dient. Die Teilnehmenden tragen das Smartphone mit der App während ihres Arbeitsalltags bei sich und bekommen die Fragen über *AirCrumb* innerhalb von drei Zeitfenstern im Laufe des Tages gestellt. Die begleitenden Fachkräfte hinterlegen die Tagesstruktur, wie den Ausbildungsplan, den Stundenplan der Berufsschule und Termine während des Ausbildungstages, etwa Therapien und fachliche Inhalte des jeweiligen Lernortes oder Inhalte des Praktikums. In einem mindestens zweiwöchigen Rhythmus halten sie Rücksprache mit den Teilnehmenden.

Das ALBBW hat folgende Ziele für den LER und die LER-Teilnehmenden formuliert:

- Sicherheit im Ausbildungsalltag
- Trotz der psychischen Beeinträchtigung / Erkrankung möglichst effektiv und mit Spaß den Ausbildungsalltag gestalten; teilhaben können
- Sicherung der Motivation
- Schaffung von Freiräumen (z. B. durch Entlastung, mehr Freiraum für fachlichen Stoff)
- Lernstrategien entwickeln; Fokussierung auf das „Wesentliche“
- Überblick über die täglich anstehenden Aufgaben
- Persönliche wie berufliche Weiterentwicklung begleiten, unterstützen und voranbringen
- Selbstwirksamkeit, Selbstvertrauen stärken
- Strukturen schaffen
- Teilnehmende gehen „entspannter“ durch die Ausbildung; mentale Entlastung

Weitere
Informationen



EmpaT – Interaktive 3D-Trainingsumgebung für Bewerbungsgespräche im Theodor-Schäfer-Berufsbildungswerk Husum



Theodor-Schäfer-
Berufsbildungswerk
Husum



Eine Erprobende vor dem Bildschirm von EmpaT
Bildquelle: © DFKI

Zielgruppe

Menschen mit Problemen bei der Kommunikation

Die ausgewählte Zielgruppe im TSBW Husum bildet ein breites Spektrum mit Kommunikationsproblemen ab. Weitere Diagnosen zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen wurden bei der Auswahl der Teilnehmenden nicht herangezogen.

Die Teilnehmenden sind im 2. oder 3. Ausbildungsjahr und nutzen die Erprobung mit EmpaT als Training für spätere Vorstellungsgespräche.

Anzahl der Teilnehmenden am LER: circa 5

Das TSBW Husum

Das Theodor-Schäfer-Berufsbildungswerk Husum richtet sich an junge Menschen mit Behinderungen. Es werden derzeit über 800 Teilnehmende in über 60 Ausbildungsberufen ausgebildet. Die Bildungsangebote des BBW reichen von Berufsvorbereitenden Maßnahmen über die Vollausbildung in verschiedenen Bereichen bis hin zu Spezialisierungen und Weiterbildungen für Jugendliche und junge Erwachsene mit Behinderungen.

LER-Technologie

Name: EmpaT – Empathischer Trainingsbegleiter für den Bewerbungsprozess

Entwickler: DFKI – Affective Computing Group

Reifegrad: Abgeschlossenes Forschungsprojekt

Die EmpaT-Software wird auf einem leistungsstarken PC mit 42 Zoll Bildschirm installiert, welcher mit einer Kinect-II Kamera und einem Mikrofon ausgestattet wird.

KI-Komponenten: Trainiertes KI-Modell zur Interpretation von Emotionen über die Erkennung von Gestik, Mimik und Sprache.

Der Avatar von EmpaT im LER Husum

Bildquelle: © TSBW Husum / DFKI



Die Technologie

Bei der Technologie handelt es sich um eine interaktive 3D-Trainingsumgebung für Bewerbungsgespräche. Das System ermöglicht Bewerber*innen und Schulungspersonal, die eigenen sozialen und emotionalen Fähigkeiten in einem interaktiven Dialog mit virtuellen Avataren (Agenten) in einer 3D-Trainingsumgebung einzuschätzen und zu verbessern. Durch die Echtzeit-Analyse sozialer Signale wie Sprache, Mimik, Gestik und Körperhaltung kann das Verhalten des interaktiven Avatars an die individuelle sozio-emotionale Situation des Bewerbers angepasst werden. Anhand von Stimme, Sprache, Mimik und anderen Faktoren wie Blickrichtungen und Körperhaltung erkennt der persönliche Assistent, wie es seinem menschlichen Gegenüber geht. Der Avatar kann den Bewerbungsdialo g damit „einfühlsam“ gestalten. Die durch das System erfassten und interpretierten Signale können einer Fachkraft, die im Raum während des simulierten Bewerbungsgesprächs anwesend ist, als zusätzliche Information dienen, um damit genauer Bewerbungssituationen analysieren zu können.

Die Inhalte der Bewerbungsgesprächssimulation werden in einem Drehbuch im Vorhinein erstellt (geskriptet). Das Verhalten des Avatars wird z. T. prozessual angepasst und die Dauer der Trainingssitzungen kann durch die Bearbeitung der Skripte im Back-End (Visual Scene Maker) verkürzt oder verlängert werden. Die Fragen, Antworten und nonverbalen Reaktionen des Avatars können im Back-End definiert werden.

Das Szenario für den Lern- und Experimentierraum

Die oben beschriebene Technologie wird zur Verbesserung der Kommunikationskompetenz der LER-Teilnehmenden aus dem TSBW Husum eingesetzt. Das Drehbuch kann dem Sprach- und Leistungsniveau der Teilnehmenden entsprechend angepasst werden.

Das Bewerbungstraining mit *EmpaT* wird vor allem für Auszubildende im 2. und 3. Ausbildungsjahr angeboten. Dies hat den Hintergrund, dass im 2. Ausbildungsjahr Praktika zu absolvieren sind und das 3. Ausbildungsjahr das letzte vor dem Abschluss der Ausbildung und damit dem Übergang auf den ersten Arbeitsmarkt ist.

Die Kleidung des digitalen Avatars von *EmpaT* wird abhängig vom jeweiligen Ausbildungsjahr der Teilnehmenden angepasst, um ein möglichst realistisches Umfeld für das Gespräch zu schaffen.

Zur Durchführung der Sitzungen nehmen die Teilnehmenden vor einem Bildschirm auf einem Stuhl Platz, auf dem der virtuelle Agent abgebildet ist. Eine Kinect II-Kamera und ein Mikrofon sind während der Sitzung auf die Teilnehmenden gerichtet und nehmen die oben genannten Daten auf.

Die Trainingssitzungen werden von geschultem Fachpersonal begleitet und im Nachgang gemeinsam mit den Teilnehmenden aufbereitet. Im sogenannten Debriefing wird das Training inhaltlich ausgewertet sowie die Einschätzung der Teilnehmenden zu ihrem eigenen Auftreten und dem Verlauf der simulierten Bewerbung besprochen.

Das TSBW Husum hat folgende Ziele für den LER und die LER-Teilnehmenden formuliert:

- Verbesserung der Kommunikationskompetenz
- Abbau von Barrieren auf dem Weg zum Allgemeinen Arbeitsmarkt
- Bessere Chancen in zukünftigen Jobinterviews
- Feststellung des Nutzens der KI-gestützte Emotionserkennung für eine breite Zielgruppe

Weitere
Informationen



OPTAPEB – VR-Trainingsumgebung zur Emotionsbewältigung im SRH Berufsbildungswerk Neckargemünd



Vortragsszenario OPTAPEB
Bildquelle: ©VTplus GmbH

Zielgruppe

Menschen mit...

- Angstsymptomen / -störungen (soziale Phobien)
- Angst vor dem Übergang auf den Arbeitsmarkt
- Schwierigkeiten mit Sozialkontakten
- Probleme mit der Selbstmotivation
- Depressionen

Im BBW Neckargemünd sollen möglichst viele Teilnehmende mit den genannten Beeinträchtigungen OPTAPEB erproben können.

Anzahl der Teilnehmenden am LER: ca. 50

Das Berufsbildungswerk Neckargemünd

Das SRH Berufsbildungswerk Neckargemünd bietet jungen Menschen mit speziellem Förderbedarf eine kompetenzorientierte Berufsausbildung in über 40 verschiedenen Berufen. Auf dem Weg zu ihrem Bildungsziel werden die über 900 Auszubildenden dabei von einem interdisziplinären Expertenteam unterstützt und zu einem professionellen Umgang mit ihren persönlichen Herausforderungen befähigt.

LER-Technologie

Name: OPTAPEB

Entwickler: ©VTplus GmbH; Universität Regensburg, Audeering, ZTM

Reifegrad: Abgeschlossenes Forschungsprojekt

Das Gesamtsystem beinhaltet eine VR-Brille, Steuerungsmodule und körpernahe Sensoren. KI-Komponenten: Emotionserkennung und -analyse mit Machine Learning und virtuelle Agenten. Aus den gewonnenen Daten generiert das System ein Feedback für die Fachkräfte und die Teilnehmenden, um den Ablauf und die Effizienz zukünftiger Übungen zu optimieren.



Erprobung von OPTAPEB
Bildquelle: ©SRH BBW Neckargemünd

Die Technologie

Das System kann für Expositionsübungen bei sozialen Ängsten eingesetzt werden. Mit *OPTAPEB* können Teilnehmende in zwei virtuellen Umgebungen (VR) therapie-relevante angstauslösende Situationen erleben, während das System gleichzeitig das emotionsrelevante Erleben und Verhalten der Teilnehmenden multimodal erfasst, verarbeitet und quantifiziert.

Die Teilnehmenden erleben durch eine VR-Brille mit stereoskopischer Bildpräsentation und Kopfhörern hoch immersive virtuelle Szenarien. Darin sind Exploration und Annäherung innerhalb des virtuellen Szenarios durch eigene Kopf- und Körperbewegungen möglich. Mithilfe eines kabellosen Eingabegeräts kann zusätzlich durch das Szenario navigiert und mit Objekten interagiert werden.

Verschiedene Ebenen der emotionalen Reaktion der Teilnehmenden, wie Physiologie, Verhalten und Erleben, werden durch körpernahe Sensoren, wie Beschleunigungs- und Vitalsensoren sowie Spracherfassung in definierten Situationen kontinuierlich, automatisch und in Echtzeit erfasst. Auf Grundlage dieser umfassenden Erhebung des emotionalen Erlebens und Verhaltens gibt das System Empfehlungen für einen optimalen Verlauf der Expositionsübungen, damit der Verlauf auf die Bedürfnisse der Teilnehmenden angepasst werden kann.

Das Szenario für den Lern- und Experimentierraum

Im ersten Schritt erfolgt eine Indikationsstellung durch den Therapeutisch-Medizinischen Dienst im BBW Neckargemünd, um mögliche Teilnehmende auszuwählen, die *OPTAPEB* erproben können.

In 45-minütigen Sitzungen erproben die ausgewählten Teilnehmenden dann in den Räumlichkeiten der Berufsvorbereitung die Technologie in der Virtuellen Realität. Dabei werden sie von Fachkräften des BBW Neckargemünd begleitet. Anhand einer umfassenden Datenanalyse gibt das System Rückmeldungen an die Teilnehmenden und Fachkräfte zur emotionalen Situation der Nutzenden. Auf dieser Basis kann eine Ableitung besonders erfolgreicher Maßnahmen und Mikrointerventionen ermöglicht werden.

Die Teilnehmenden können zwei Szenarien erproben:

- Im Vortragsszenario halten die Teilnehmenden ihren eigenen Vortrag vor einem virtuellen Publikum aus bis zu 16 Personen (siehe Abbildung 1).
- Das Lobbyszenario, in dem die Teilnehmenden in einer Lobby auf fremde Menschen zugehen können und die Kommunikation mit den virtuellen Gesprächspartnern aktiv suchen sollen

Das BBW Neckargemünd hat folgende Ziele für die Umsetzung des LER und die Unterstützung der Teilnehmenden durch die Technologie formuliert:

- Stress- und Symptomreduktion
- Unterstützung und Stabilisierung von Teilnehmenden im Rahmen der psychotherapeutischen / psychologischen Betreuung
- Grundlage für die erfolgreiche Berufliche Rehabilitation und Ausbildung
- Grundlage für den erfolgreichen Übergang auf den allgemeinen Arbeitsmarkt
- Motivation und Ermutigung der Teilnehmenden zur aktiven Entwicklung von Kompetenzen
- Demonstrationsraum zur Erprobung von innovativen Reha-Maßnahmen

Weitere
Informationen



ASSIST ALL – Ein Audio-Chatbot zur räumlichen Orientierung im Berufsförderungswerk Halle



BFW
B E R U F S
F Ö R D E R
U N G S
W E R K
H A L L E (S A A L E)

Erprobung des Chatbot auf dem Gelände des Berufsförderungswerk Halle
Bildquelle: © BFW Halle

Zielgruppe

Der LER im Berufsförderungswerk Halle richtet sich an erwachsene Menschen, die aufgrund einer Seheinschränkung ihren Beruf nicht oder nur eingeschränkt ausüben können. Insbesondere neue Rehabilitand*innen sollen mit Hilfe der neuen Technologie eine Unterstützung bei der Orientierung auf dem Gelände der Einrichtung erhalten.

Anzahl der Teilnehmenden am LER: > 10

Das Berufsförderungswerk Halle (Saale)

Das BFW Halle hat sich auf die berufliche Rehabilitation blinder und sehbehinderter Menschen spezialisiert.

Es bietet etwa 130 Teilnehmenden in ca. 20 Maßnahmenteilen von den Vorbereitungsmaßnahmen über Anpassungsqualifizierung, die Hilfsmittelschulung bis hin zu IHK-geprüften abschließen oder Abschlüssen beim Kommunalen Studieninstitut an. Die Ausbildungsberufe sind vorwiegend im kaufmännischen und im verwaltenden Bereich angesiedelt. Dazu kommen mehrere kommunikative Berufe.

LER-Technologie

Name: ASSIST ALL

Entwickler: Contagt GmbH

Reifegrad: Abgeschlossenes Forschungsprojekt basierend auf einem kommerziellen Produkt

Die Web-App kann über den Webbrowser auf den mobilen Betriebssystemen iOS und Android aufgerufen werden.

KI-Komponenten: Audio-Chatbot. Individuell trainiertes KI-Modell zur Dialogführung in Bezug auf die Orientierungspunkte im BFW Halle.



Screenreadergereignete Benutzeroberfläche des Chatbot
Bildquelle:
© Contagt GmbH

Die Technologie

Durch Spracheingabe auf dem Smartphone sollen sich die LER-Teilnehmenden auf dem Gelände des BFW Halle selbstständig orientieren und bewegen können. Der Hersteller hat das zugrundeliegende Wegeleitsystem ursprünglich zur Navigation von sehenden Menschen im Innenbereich von Einkaufszentren, Messen, Parkhäusern oder auch Museen entwickelt. Für das BFW Halle und KI.ASSIST wurde die Technologie um einen KI-gestützten Assistenten (Audio-Chatbot) erweitert. Diesen Assistenten hat der Hersteller im Rahmen des Forschungsprojekts ASSIST ALL prototypisch und unter Laborbedingungen entwickelt. Das inklusive Leitsystem wird nun erstmalig in der Praxis getestet. Es besteht aus digitalem Kartenmaterial, einer Web-App (eine browser-basierte Software), dem KI-gestützten Assistenten und

einem Content Management System (CMS). Die einzelnen Elemente werden für den LER stufenweise angepasst, implementiert und eingeführt. Der aktuelle Standort der Nutzenden wird auf dem Smartphone per GPS ermittelt.

Die Web-App ist für die Audioausgabe durch Screenreader optimiert. Starten die Nutzenden den Assistenten, können sie relevante Informationen zum Gelände, zu den Gebäuden und zu den wichtigsten Zielpunkten des BFW Halle erfragen und erhalten. Anschließend können sie sich einen barrierefreien Weg zu den Zielen erklären lassen.

Die Inhalte und verfügbaren Zielpunkte der Web-App können von den Fachkräften des BFW Halle mit Hilfe des CMS angepasst werden.

Das Szenario für den Lern- und Experimentierraum

Die Technologie wird im Außenbereich des BFW Halle getestet. Zunächst muss das notwendige Kartenmaterial zum Gelände des BFW Halle erstellt und in das System eingepflegt werden. Anschließend legen die Fachkräfte des BFW Halle mit den Rehabilitand*innen die wichtigsten Informationen zu den Zielpunkten auf dem Gelände und in den Gebäuden fest. Diese Informationen können z. B. aus Beschreibungen der Räumlichkeiten bestehen und auch mit tagesaktuellen Informationen zu Veranstaltungen oder Ausbildungsplänen ergänzt werden. Der Einsatz der Web-App erfolgt im Rahmen des LER aus Sicherheitsgründen immer in Begleitung einer sehenden Fachkraft.

Die Qualität und der Nutzen des KI-gestützten Assistenten hängt maßgeblich vom Training des zugrundeliegenden KI-Modells ab. Für das Training müssen die Nutzenden einen möglichst großen Datensatz mit geläufigen Abfragen erstellen. Erst wenn der Assistent eine zuverlässige Gesprächsführung gewährleistet, kann davon ausgegangen werden, dass die Akzeptanz durch die Nutzenden für einen regelmäßigen Einsatz der Web-App ausreicht.

Das übergeordnete Ziel des LER ist, dass sich Menschen mit Seheinschränkungen mit ihrem Smartphone selbstständig auf dem Gelände des BFW Halle per Spracheingabe und Sprachausgabe orientieren können. Dazu gehört:

3. Sinnvolle und intuitive Gesprächsführung mit dem KI-gestützten Assistenten ermöglichen.
4. Optimierung der Antworten des Assistenten in Hinblick auf Barrierefreiheit für Menschen mit Seheinschränkungen.
5. Identifikation und Erstellung hilfreicher Zielpunkte und Informationen für die Nutzenden.

Weitere
Informationen





Trainings Sitzung mit EmmA
Bildquelle: © BFW Koblenz

Zielgruppe

Eine besondere Maßnahme des BFW Koblenz ist die Reha-Vorbereitung für Menschen mit psychischen Erkrankungen (z. B. Burn-Out, Depressionen oder Trauma). Diese Maßnahme spricht Menschen an, die keine akutmedizinische Betreuung (mehr) benötigen und grundsätzlich reha-fähig sind, aber im Speziellen der besonderen Hilfe einer Reha-Vorbereitung mit psychologischer und sozialpädagogischer Betreuung bedürfen. Mit dieser Vorbereitung sollen sie bessere Perspektiven für eine zukünftige Ausbildung oder Beschäftigung erlangen.

Anzahl der Teilnehmenden am LER: > 20

Das Berufsförderungswerk Koblenz

Das Berufsförderungswerk in Koblenz stellt mit 600 Umschulungs- und 350 Internatsplätzen eines der wichtigsten Bildungsunternehmen im nördlichen Rheinland-Pfalz. Die rund 50 Bildungsangebote des BFW reichen von Kurzqualifizierungen über ambulante Angebote bis hin zu Umschulungen und Ersteingliederungen mit Kammerabschluss und bieten eine große Vielfalt für die Teilnehmenden und ihre individuellen Erfordernisse.

LER-Technologie

Name: EmmA Biofeedback-Training
Entwickler: DFKI – Affective Computing Group
Reifegrad: Abgeschlossenes Forschungsprojekt

Die EmmA-Software wird auf einem leistungsstarken PC mit 42 Zoll Bildschirm installiert. Darüber hinaus sind vier Biofeedback-Sensoren notwendig, welche im Brustbereich der Nutzenden befestigt werden.

KI-Komponenten: Trainiertes KI-Modell zur Interpretation von Herzratenvariabilität und Atemfrequenz der Nutzenden.



Die EmmA-Station mit Brustgurt und Sensoren zur Messung der Herzratenvariabilität. Bildquelle: © BFW Koblenz

Die Technologie

Bei der Technologie handelt es sich um einen stationären Biofeedback-Tracker zur Stress- und Emotionsregulation. Die Nutzenden des Systems werden von einem digitalen Avatar angeleitet und sollen mit Hilfe von Atemübungen einen besseren Umgang mit Stress erlernen. Der Stresspegel der Teilnehmenden wird während der Sitzungen mit Hilfe der Atmungs- und Herzratenvariabilität durch Sensoren am Körper der Anwendenden erfasst. Mit Hilfe von stress-induzierenden Materialien und Aufgaben werden kontrollierte Stresssituationen erlebt, während die Teilnehmenden weiterhin versuchen sollen, sich zu entspannen und ihre Herzratenvariabilität gleich zu halten. Gelingt ihnen das nicht, bekommen sie Feedback

vom Avatar. Das Training wird im Anschluss an jede Trainingssitzung gemeinsam mit einer psychologischen Fachkraft reflektiert.

Mit dem sozialen Biofeedback-Trainer hat das DFKI eine Präventionsmaßnahme zum Umgang mit Stress entwickelt. Ziel ist es ein effizientes Stressmanagementtraining zu schaffen, welches einer breiten Menge von Arbeitenden zur Verfügung gestellt werden kann. Dafür werden Erkenntnisse der psychologischen, wie medizinischen Stressforschung mit den technischen Möglichkeiten kognitiver Assistenzsysteme verknüpft. Es wird ein Biofeedback-Training zur Herzraten- und Atmungsvariabilität in mehreren Sitzungen durchgeführt, eine bewährte Methode zur Behandlung stressassoziierter Krankheiten.

Das Szenario für den Lern- und Experimentierraum

Die oben beschriebene Technologie wird zur Verbesserung der emotionalen Kompetenz der LER-Teilnehmenden aus der Reha-Vorbereitung für Menschen mit psychischen Erkrankungen eingesetzt. Mit jedem Teilnehmenden werden mindestens zwei Sitzungen im Rahmen des LER durchgeführt. Bei der Durchführung der Trainingssitzung befinden sich die Nutzenden allein in einem hierfür vorbereiteten Raum.

Der Umfang und Ablauf der einzelnen Sitzungen können von den Fachkräften des BFW Koblenz individuell auf die Nutzenden angepasst werden. Dies betrifft insbesondere die Dauer der einzelnen Trainingsmodule, sowie die Auswahl und Ausgestaltung der Stressoren. Zur Umsetzung der Anpassungen sind seitens der Fachkräfte keine Programmierkenntnisse erforderlich.

Neben den Teilnehmenden aus der Reha-Vorbereitung für Menschen mit psychischen Erkrankungen arbeiten auch Teilnehmende aus unterschiedlichen Ausbildungsbereichen des BFW Koblenz mit *Emma*.

Das BFW Koblenz hat folgende Ziele für den LER und die LER-Teilnehmenden formuliert:

- Erlernen von Strategien zur Emotionsregulation
- Selbstmanagement im Alltag
- Identifikation von kritischen Situationen durch angeleitete Reflexion
- Unterstützung des Selbstmanagements
- Aufzeigen von Handlungsalternativen
- Nachhaltige Verankerung der erlernten Strategien

Weitere
Informationen



TeamViewer Frontline – Eine Datenbrille mit Schritt-für-Schritt-Anleitungen im Berufsförderungswerk München



Montage eines Netzkabels
Bildquelle: ©BFW München

Zielgruppe

Es wird eine sehr breite Zielgruppe von Menschen mit unterschiedlichsten Behinderungen angesprochen. Dies betrifft zum Beispiel Menschen mit Lernschwierigkeiten, mit psychischen Beeinträchtigungen und mit körperlichen Beeinträchtigungen.

Anzahl der Teilnehmenden am LER: > 40

Das Berufsförderungswerk München

Die Berufsausbildungen im BFW München orientieren sich am aktuellen Bedarf der Wirtschaftsbetriebe im südbayerischen Raum rund um die Metropolregion München. Alle Ausbildungen sind zudem „reha-gerecht“, d. h. sie können mit so gut wie allen Einschränkungen erlernt werden. Unterstützt werden die Teilnehmenden durch modernste Ausbildungsmittel und -methoden. Es werden kaufmännische und verwaltende Berufe, Elektronik-Berufe, IT-Berufe, Metallberufe (in Planung, Produktion und Qualitätsprüfung), Bauberufe, Gesundheitsberufe, Schutz und Sicherheit sowie Berufe im Sozialwesen ausgebildet.

LER-Technologie

Software: Frontline

Entwickler: TeamViewer

Hardware: Datenbrille (RealWear)

Reifegrad: Marktreifes Produkt

Die Software *Frontline* kann auf verschiedenen Datenbrillen mit dem Betriebssystem Android verwendet werden. Die Datenbrillen verfügen über einen kleinen Bildschirm, eine Kamera, ein Mikrofon und einen Lautsprecher.

KI-Komponenten: Vortrainiertes KI-Modell zur Spracherkennung.



Anzeige in der Datenbrille
Bildquelle: ©TeamViewer / BFW München

Die Technologie

Die Software *Frontline* wird seit vielen Jahren von Industrieunternehmen zur Assistenz in der Logistik oder auch in der Maschinenwartung kommerziell genutzt. *Frontline* besteht aus mehreren Programmmodulen. Es werden im Lern- und Experimentierraum insbesondere die Frontline-Programmmodule *xMake* und *Frontline Creator* getestet. *xMake* assistiert den Träger*innen von Datenbrillen durch vorprogrammierte Schritt-für-Schritt-Anleitungen (Workflows), welche bei Bedarf von den Anwendenden per Sprachbefehl gesteuert werden können. *xMake* assistiert Träger*innen von Datenbrillen durch vorprogrammierte Schritt-für-Schritt-Anleitungen (Workflows), welche bei Bedarf von den Anwendenden per Sprachbefehl gesteuert werden können. Die Schritt-für-Schritt-Anleitungen erscheinen nach Bedarf als Video, Bild oder Text auf dem Bildschirm der Datenbrille und können auch über den Lautsprecher

der Datenbrille wiedergegeben werden. Die Nutzenden können Anleitungen nach Bedarf per Sprache bestätigen, kommentieren oder zum Beispiel auch abbrechen. Im besten Fall sollten die programmierten Workflows so eindeutig gestaltet sein, dass sich die Anwendenden selbstständig neue Fähigkeiten aneignen können. Die Spracherkennung und Steuerung der Datenbrille basiert auf einem KI-Modell, welches von der Firma TeamViewer mit Hilfe von Künstlicher Intelligenz vortrainiert wurde.

Die Schritt-für-Schritt-Anleitungen können von den Fachkräften des BFW München online im Webbrowser mit dem *Frontline Creator* erstellt und angepasst werden. Der *Frontline Creator* stellt hierfür verschiedene Programmierbausteine zur Verfügung, sodass die Fachkräfte keine umfangreichen Programmierkenntnisse zur Erstellung der Anleitungen benötigen.

Das Szenario für den Lern- und Experimentierraum

Mit der Technologie sollen vor allem Menschen mit Lernschwierigkeiten, mit psychischen Beeinträchtigungen und mit körperlichen Beeinträchtigungen bei der Ausbildung und Arbeit unterstützt werden.

Zunächst wird die Datenbrille mit der Schritt-für-Schritt-Anleitung in der IT- und Elektronikausbildung getestet. Dort sollen die Auszubildenden bei der Montage von Netzwerkkabeln angeleitet werden. Dieser Arbeitsablauf hat sich für eine erste Testphase als besonders niederschwellig erwiesen.

Auf Basis der Erfahrungen aus der ersten Nutzung werden Anwendungsszenarien für Teilnehmende weiterer Ausbildungsbereiche erstellt. Angedacht ist z. B. der Einsatz für die Inbetriebnahme und Kontrolle von elektronischen Schaltungen oder die Einführung der Technologie in der Podologie.

Das BFW München möchte mit der Technologie im Lern- und Experimentierraum

- den Nutzen der Technologie für unterschiedliche Ausbildungsberufe und Assistenzbedarfe prüfen.
- Barrieren am Ausbildungs- und Arbeitsplatz von Menschen mit Behinderungen abbauen.
- selbstständiges und selbstbestimmtes Lernen der Rehabilitand*innen ermöglichen.
- den Umgang mit einer zukunftssträchtigen Technologie im Ausbildungsplan aufnehmen.

Weitere
Informationen



TeamViewer Frontline – Eine Datenbrille mit Schritt-für- Schritt-Anleitungen im Lern- und Experimentierraum der Pirnaer Werkstätten



AWO SONNENSTEIN
gemeinnützige GmbH



TeamViewer Frontline im Einsatz, Bildquelle: ©AWO Pirnaer Werkstätten

Zielgruppe

Werkstattbeschäftigte mit kognitiven Behinderungen, Lerneinschränkungen
Einsatzort: Außenarbeitsplatz in einem Seniorenwohnheim

Anzahl der Teilnehmenden am LER: < 20

Die AWO Pirnaer Werkstätten

Träger der AWO Pirnaer Werkstätten ist die AWO SONNENSTEIN gemeinnützige GmbH. Die AWO Pirnaer Werkstätten bieten gegenwärtig 550 Menschen Arbeit, Berufsbildung und Tagesstruktur. Die drei Betriebsstätten befinden sich in Pirna, Dippoldiswalde und Heidenau. Über 30 Prozent der Klient*innen des Arbeitsbereiches arbeiten auf Außenarbeitsplätzen. Die Außenarbeitsplätze werden nach den Wünschen der Klient*innen akquiriert und besetzt.

LER-Technologie

Software: Frontline
Entwickler: TeamViewer
Hardware: Datenbrille (RealWear und Vuzix)
Reifegrad: Marktreifes Produkt

Die Software *Frontline* kann auf verschiedenen Datenbrillen mit dem Betriebssystem Android verwendet werden. Die Datenbrillen verfügen über einen kleinen Bildschirm, eine Kamera, ein Mikrofon und einen Lautsprecher.

KI-Komponenten: Vortrainiertes KI-Modell zur Spracherkennung.



Modell RealWear HMT-1, Bildquelle: © TeamViewer

Die Technologie

Im Lern- und Experimentierraum wird die TeamViewer-Frontline AR-Datenbrille eingesetzt. Es handelt sich dabei um ein marktreifes Produkt des Herstellers TeamViewer. Das Produkt projiziert dynamische Schritt-für-Schritt-Anleitungen (Workflows) durch Augmented Reality direkt in das Blickfeld. Die AR-Datenbrille beinhaltet mehrere Funktionalitäten: Im LER wird die Lösung *xMake* getestet. Das Produkt *xMake* besteht aus der Hardware, den Smart Glasses mit integrierter Kamera und Sensorik, und dazugehöriger Software. Bei den eingesetzten beiden Datenbrillen handelt es sich um die Modelle *RealWear HMT-1* und *Vuzix*. Die AR-Datenbrille *RealWear HMT-1* verfügt über einen kleinen Bildschirm in der Nähe des Auges, über ein Mikrofon zur Sprachsteuerung und über eine Kamera. Die Datenbrille wird mit Hilfe eines Bügels auf dem Kopf getragen und ist mit einem Android-Betriebssystem ausgestattet.

Das Szenario für den Lern- und Experimentierraum

Die Datenbrille soll Werkstattbeschäftigte bei ihren Tätigkeiten auf dem Außenarbeitsplatz im Seniorenwohnheim unterstützen. Außenarbeitsplätze zeichnen sich dadurch aus, dass die Beschäftigten ihre Arbeitsleistung nicht innerhalb der Werkstatt, sondern in einem Betrieb des allgemeinen Arbeitsmarktes erbringen. Für die Arbeit im Wohnheim ist die Datenbrille geeignet, da sie Beschäftigte darin unterstützen kann, sich eigenständig Arbeitsabläufe zu vergegenwärtigen und diese nach Bedarf wiederholt ansehen zu können.

Tätigkeiten der Werkstattbeschäftigten im Wohnheim sind zum Beispiel Reinigungsarbeiten in den Zimmern der Bewohner*innen, die fachgerechte Desinfektion von Bettgestellen, das Beziehen und Vorbereiten von Betten oder Reinigen von Oberflächen. Weitere denkbare Einsatzbereiche bilden durch die Datenbrille unterstützte Tätigkeiten im Speiseraum, Pflegebad oder Wäscheraum.

Ziel des LER in Pirna ist es, über die Datenbrille das nötige Wissen für einen Arbeitsschritt personenunabhängig zur Verfügung zu stellen und so mehr Eigenständigkeit und Selbstbestimmung im Erlernen und Durchführen der Tätigkeiten auf einem Außenarbeitsplatz zu erreichen.

Damit die AR-Datenbrille einsatzbereit ist, bedarf es verschiedener Vorbereitungen durch die Fachkräfte. Dies umfasst insbesondere die Arbeit im Software-Modul *Frontline Creator*, mit dem im Webbrowser online die Workflows angelegt werden. Für jeden Arbeitsvorgang werden einzelne Schritte ausgewählt und in der Eingabemaske dargestellt. Die Darstellung erfolgt durch das Einspeisen von Bild- oder Audiomaterial, welches von Fachkräften der Werkstatt generiert wurde und Anleitungen und Illustrationen der einzelnen Arbeitsschritte umfasst.

Die Zielgruppe für das Produkt ist breit. Voraussetzungen für die Nutzung ist ausreichendes Sehvermögen. Besonders geeignet ist die Technologie für Tätigkeiten an Arbeitsplätzen mit einer klaren Schritt-abfolge.

Weitere
Informationen



INCLUSIFY – Inklusive AR-App im Lern- und Experimentierraum der Recklinghäuser Werkstätten

Diakonie 
im Kirchenkreis
Recklinghausen



Nutzung der App zur Unterstützung beim Bau einer Faltschachtel
Bildquelle: © Recklinghäuser Werkstätten gGmbH

Zielgruppe

Die INCLUSIFY AR-App wurde für Menschen mit und ohne Behinderungen entwickelt, die Bedarf an mehrsprachigen und multimedialen Informationen haben. Werkstattbeschäftigte, die am LER teilnehmen möchten, können die App auf ein Smartphone herunterladen und nutzen.

Anzahl der Teilnehmenden am LER: > 20

Die Recklinghäuser Werkstätten

Die Recklinghäuser Werkstätten gGmbH sind Werkstätten für Menschen mit Behinderungen. Ziel ist die Entwicklung individueller Berufswege und Zugänge zur Arbeitswelt. Die berufliche Rehabilitation ist auf die Ziele des einzelnen Menschen ausgerichtet. Die Recklinghäuser Werkstätten haben insgesamt zwölf Standorte im Kreis Recklinghausen. Rund 2.000 Frauen und Männer mit unterschiedlichen Behinderungen arbeiten an Arbeitsplätzen, die ihren speziellen Fähigkeiten und Fertigkeiten angepasst sind.

LER-Technologie

Name: INCLUSIFY AR-App

Entwickler: Inclusify AG

Reifegrad: Marktreifes Produkt

KI-Komponenten: Bild-, Objekt- und Spracherkennung in der INCLUSIFY AR-App. Durch die Kamera anvisierte Objekte werden erkannt und hinterlegten Inhalten zugeordnet, mit einem Chatbot kann kommuniziert werden. Für den Chatbot werden wiederkehrende Fragen und die entsprechenden Antworten im Vorfeld hinterlegt. Bei erkennbarer Spracheingabe kann die App den Informationsbedarf von Nutzenden korrekt ableiten und die dazu passenden Informationen bereitstellen.



Beispielmarker zum Starten von Erklärvideos.

Bildquelle: © Recklinghäuser Werkstätten gGmbH

Die Technologie

Im Lern- und Experimentierraum in den Recklinghäuser Werkstätten wird die *INCLUSIFY* Augmented Reality App (AR App) getestet.

Mit der AR-App lassen sich analoge Medien digital erweitern, zum Beispiel durch vorgelesene Texte, Bilder, Übersetzungen und Erklärfilme. Das Smartphone erkennt beispielsweise ein Plakat oder ein Arbeitsgerät und spielt zusätzliche Inhalte ab. Die angereicherten Inhalte können aus Video-, Ton-, oder Bildmaterial bestehen. Videos können Untertitel in einer oder mehreren Sprachen erhalten. Auch Leichte Sprache kann als Text oder Audio hinterlegt werden. Die App ist mit Screenreadern kompatibel. Informationen können so für Nutzende bedarfsgerecht aufbereitet werden und sind über ein Smartphone abrufbar. Die Anreicherung des Ausgangsmaterials geschieht über das Content Management System *INCLUSIFY MEDIA*. Auf dieser Onlineplattform werden eigene Dateien von den Fachkräften in der Werkstatt

hochgeladen, wie zum Beispiel ein Hinweisblatt zur Arbeitssicherheit. In einem zweiten Schritt wird das Material angereichert, durch eine Audioaufnahme, ein Video oder einen Chatbot, der über eine Spracheingabe gängige Fragen beantwortet. Diese neuen Elemente werden über die Plattform mit dem Ausgangsmaterial verknüpft, indem sogenannte Marker gesetzt werden. Die Nutzenden aktivieren die Kamerafunktion in ihrem Smartphone, halten die Kamera auf den Marker und dieser wird über die Bilderkennung identifiziert. Daraufhin werden die Zusatzinformationen automatisch einblendet und können durch die Nutzenden – bspw. im Falle eines Videos – über einen Play-Button abgespielt werden. Die App wurde vom Hersteller *INCLUSIFY* für die Werkstatt grafisch gestaltet und angepasst. Als Name wurde *DINA* vergeben. Die *DINA*-App der Recklinghäuser Werkstätten kann auf jedes Smartphone über den App Store heruntergeladen werden.

Das Szenario für den Lern- und Experimentierraum

In den Recklinghäuser Werkstätten wird die *INCLUSIFY* bzw. *DINA*-App für verschiedene Anwendungsfelder getestet. Die vom Werkstatt-Team erarbeiteten Themen umfassen Bereiche wie Arbeitssicherheit, Hygiene, hauswirtschaftliche Tätigkeiten oder Montage- und Konfektionierungsarbeiten. Alle interessierten Beschäftigten der Werkstatt können die App nutzen. Dazu eignen sich verfügbare Tablets in den Gruppenräumen oder die eigenen Smartphones. Da die App an unterschiedlichen Orten der Werkstatt genutzt werden kann, wird der LER so an vielen unterschiedlichen Orten in der Werkstatt erlebbar und ist nicht auf einen Raum zur Erprobung beschränkt.

Die Recklinghäuser Werkstätten haben als Ziele für ihren LER und die Teilnehmenden formuliert:

- Eigenständige Ausführung von Arbeitsschritten trotz eingeschränkter Merkfähigkeit
- Lernen und Arbeiten im eigenen Tempo
- Selbstbestimmtes Abrufen von Lerninhalten ohne das Stigma des wiederholten Nachfragens

Weitere
Informationen



EmmA – Stationäres Biofeedback-Training im wertkreis Gütersloh



Der virtuelle Assistent „EmmA“, Bildquelle: ©DFKI

Zielgruppe

Menschen mit verschiedenen Behinderungen.

Der Lern- und Experimentierraum ist nicht auf einen bestimmten Personenkreis festgelegt.

Die Teilnehmenden des Lern- und Experimentierraums kommen aus dem Berufsbildungsbereich, der im Förder-Zentrum zur individuellen Lebens-Gestaltung und Berufsbildung angesiedelt ist.

Anzahl der Teilnehmenden am LER: < 20

wertkreis Gütersloh

Die wertkreis Gütersloh gGmbH ist ein soziales Dienstleistungsunternehmen für Menschen mit Behinderungen im Kreis Gütersloh. Insgesamt 2500 Menschen mit und ohne Behinderungen sind beim wertkreis Gütersloh beschäftigt. Neben der Beruflichen Bildung in Zusammenarbeit mit zahlreichen Kooperationspartnern in der Region, gibt es Arbeitsplätze in Werkstätten oder in Integrationsgruppen und -unternehmen.

LER-Technologie

Name: Emma Biofeedback-Training

Entwickler: DFKI – Affective Computing Group

Reifegrad: Forschungsprojekt

Die Emma-Software wird auf einem PC mit 42 Zoll Bildschirm installiert. Darüber hinaus sind vier Biofeedback-Sensoren notwendig, die am Oberkörper der Nutzerinnen und Nutzer befestigt werden.

KI-Komponenten: Trainiertes KI-Modell zur Interpretation von Herzratenvariabilität und Atemfrequenz der Nutzenden.



Die Emma-Trainingsstation, Bildquelle: ©wertkreis Gütersloh

Die Technologie

Bei der Technologie handelt es sich um einen stationären Biofeedback-Tracker zur Stress- und Emotionsregulation. Die Nutzenden des Systems werden von einem digitalen Avatar angeleitet und sollen mit Hilfe von Atemübungen einen besseren Umgang mit Stress erlernen. Der Stresspegel der Teilnehmenden wird während der Sitzungen mit Hilfe der Atmungs- und Herzratenvariabilität durch Sensoren am Körper der Anwendenden erfasst. Sowohl die Atmung als auch die Herzrate werden über sich bewegende Symbole live auf dem Computermonitor abgebildet. Mit Hilfe von stressinduzierenden Materialien und Aufgaben werden kontrollierte Stresssituationen in einem geschützten Rahmen erlebbar gemacht. Zur Gestaltung der Interventionen durch den Avatar stehen den Fachkräften unterschiedliche Programme zur

Verfügung: der *Visual Scene Maker*, *Social Signal Interpretation* sowie *Windows Unity*. Der *Visual Scene Maker* ermöglicht eine Anpassung des Programms für unterschiedlich lange Sitzungen oder für spezifische Zielgruppen.

Für eine Trainingssession positionieren sich die Teilnehmenden vor dem Computermonitor. Für das Biofeedback werden zunächst Sensoren auf dem Brustkorb der Teilnehmenden angebracht. Die Sensoren leiten die Biosignale, wie die Herzratenvariabilität und Atmung per Bluetooth an den PC. Über die Visualisierung der Atmung und der Herzrate auf dem Monitor haben die Teilnehmenden die Möglichkeit, die eigene Einflussnahme auf Atmung und Herzrate bildhaft nachzuvollziehen.

Das Szenario für den Lern- und Experimentierraum

Im Zentrum des Lern- und Experimentierraums stehen die Teilnehmenden aus dem Berufsbildungsbereich. Das Biofeedback-Training mit *EmmA* soll als offenes Angebot allen Interessierten zur Verfügung stehen und befindet sich in einem gut zugänglichen Raum mit weiteren im wertkreis eingesetzten oder entwickelten Assistenzsystemen. Für die Testenden besteht keine Verpflichtung zur kontinuierlichen Teilnahme. *EmmA* kann sowohl bei spontaner Krisenintervention als auch bei präventiven Trainings unter ruhigen Bedingungen zum Einsatz kommen. Bei gezielten Trainings kann es sich um das Üben von schwierigen Gesprächssituationen wie etwa bei Behördengängen handeln oder um andere herausfordernde Alltagsmomente. Zentral für das LER-Szenario ist die Anpassung der Trainings an die Teilnehmenden. Anpassungen beziehen sich sowohl auf die Inhalte als auch die Länge der Trainingseinheiten.

Das Biofeedback-Training im LER kann die Teilnehmenden für körperliche Stresssignale sensibilisieren und sie darin unterstützen, Entspannungstechniken, wie Atemübungen schrittweise zu erlernen. Hierzu gehört auch, gemeinsam mit einer Fachkraft kritische und ggf. wiederkehrende Situationen im (Arbeits-)Alltag zu erkennen und zusammen zu reflektieren.

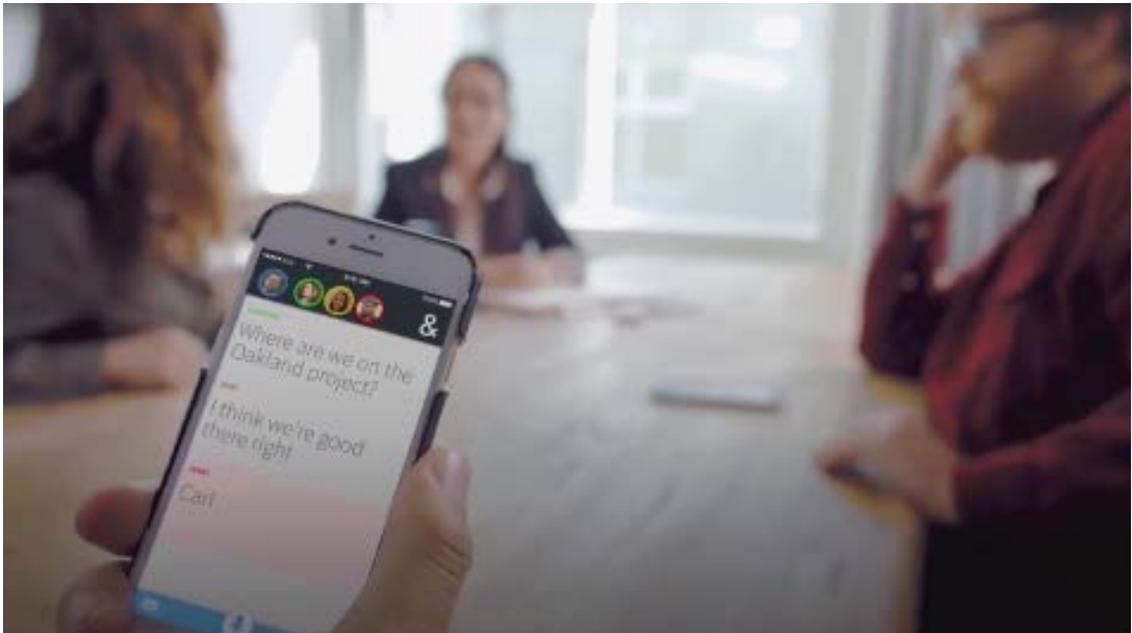
Als Ziele wurden für den Lern- und Experimentierraum formuliert:

- Sensibilisierung für körperliche Signale bei Stress
- Erlernen von Entspannungstechniken
- Reflexion schwieriger Alltagssituationen
- Transfer von hilfreichen Interventionen in den eigenen Alltag

Weitere
Informationen



Ava – KI-gestützte Sprache-zu-Text-Umwandlung und Untertitelung bei Airbus



Ava im Einsatz, Bildquelle: ©Ava (<https://de.ava.me/>)

Zielgruppe

Der LER bei Airbus in Hamburg richtet sich an Beschäftigte, die aufgrund einer Höreinschränkung vor Herausforderungen in ihrem täglichen Arbeitsleben stehen. Es sollen sowohl gehörlose Menschen als auch Menschen mit Höreinschränkungen mit Hilfe der neuen Technologie eine Unterstützung beim Arbeiten erfahren.

Anzahl der Teilnehmenden am LER: 10

Airbus

Airbus ist ein weltweit führendes Unternehmen im Bereich Luft- und Raumfahrt sowie den dazugehörigen Dienstleistungen mit rund 131.000 Mitarbeitenden an mehr als 170 Standorten weltweit. Zu Airbus gehören die beiden Divisionen Defence and Space sowie Helicopters.

Das Unternehmen Airbus zählt über 100 Nationalitäten. Diese vielfältige Belegschaft trägt wesentlich zum Erfolg bei. Airbus glaubt, dass Vielfalt Innovationen im Unternehmen fördert und so wiederum die Geschäftsergebnisse verbessert. Inklusion und Diversität wird als wichtiger Teil des Wertekanons verstanden.

LER-Technologie

Name: Ava

Entwickler: Ava

Reifegrad: Fertiges Produkt

Ava kann als Smartphone App, als Computer Software oder als Web-Anwendung zur automatischen Untertitelung von Gesprochenem genutzt werden.

KI-Komponenten: Text- und Spracherkennung sowie -umwandlung

Die Technologie Ava

Ava ist eine KI-gestützte Technologie, die von und für Menschen mit Höreinschränkungen entwickelt wurde. Ava kann gesprochene Sprache nahezu in Echtzeit schriftlich als Text auf dem Smartphone, Tablet oder Computer wiedergeben. Auf diese Weise können Menschen mit Höreinschränkungen einen Vortrag oder ein Gespräch mitverfolgen und direkt daran teilhaben. Ava stellt ein marktreifes Produkt dar, das sogenannte Speech-to-Text-Modelle aus dem KI-Teilbereich *Natural Language Processing* nutzt.

Ava kann als Smartphone App, als Computer Software oder als Web-Anwendung zur automatischen Untertitelung von Gesprochenem genutzt werden. Neben der für Ava zentralen Erkennung und Übersetzung

von gesprochener Sprache in Textform und damit verbunden der Live-Untertitelung von Gesprächssituationen, bietet Ava abhängig von der jeweiligen Anwendung bzw. App (Smartphone und Tablet, Computer, Browser) unterschiedliche weitere Funktionen. Dazu gehören:

- die Erkennung und Darstellung verschiedener Sprecher*innen (z. B. in Gruppengesprächen)
- Korrekturen nicht erkannter bzw. falsch übersetzter Wörter in Echtzeit oder retrospektiv
- das Anlegen von Fachwörterbüchern (z. B. für Namen und Abkürzungen)
- die Übersetzung in verschiedene Sprachen
- der Export von Transkripten.

Das Szenario für den Lern- und Experimentierraum bei Airbus Operations

Im Lern- und Experimentierraum bei Airbus stehen Beschäftigte mit Höreinschränkungen als Zielgruppe im Vordergrund. Für diese Zielgruppe wird die KI-gestützte Technologie Ava erprobt. Im LER werden verschiedene technische Funktionen von Ava erprobt, eine Bewertung der Technologie im Vergleich zu anderen Unterstützungsangeboten für Beschäftigte mit Höreinschränkungen bei Airbus vorgenommen und die technischen und organisationalen Rahmenbedingungen für einen langfristigen Einsatz von Ava bei Airbus Operations analysiert. Es wurden verschiedene Anwendungsszenarien für Ava identifiziert, die im Lern- und Experimentierraum erprobt werden sollen (u. a. Gespräch zwischen Kolleg*innen am Arbeitsplatz, Gruppengespräche in Videokonferenzen, internationale Besprechungen).

Der Lern- und Experimentierraum sieht zunächst einen Pilottest der aus Sicht der Beschäftigten mit Höreinschränkungen wichtigsten Grundfunktionen von Ava in einem ein-tägigen Workshop mit einem kleinen Teilnehmendenkreis von 10 Personen mit und ohne Höreinschränkungen vor. Die zentralen zu testenden Funktionen sind:

- Qualität der automatischen Untertitelung (z. B. bei Hintergrundgeräuschen)
- Erkennung und Darstellung verschiedener Sprecher*innen
- Qualität der Übersetzung (vor allem bei Akzenten)

Aufgrund der COVID-19-Pandemie wird dieser Workshop virtuell durchgeführt. Aus diesem Grund werden im Pilottest zunächst die Web-Anwendung von Ava und das Anwendungsszenario „Gruppengespräche in Videokonferenzen“ getestet. In Abhängigkeit dieses Pilottests und der weiteren Pandemie-Entwicklung werden weitere Schritte bei Airbus Operations gemeinsam mit dem Ava-Anbieter eruiert. Erste Ideen sehen eine Erprobung von Ava in produktionsnahen Kontexten vor.

Weitere
Informationen



V Digitale Transformation in der beruflichen Rehabilitation

Während im Teilprojekt „Exploration“ in Lern- und Experimentierräumen in Rehabilitationseinrichtungen und in einem Unternehmen im Zentrum stand, welche Potenziale KI-gestützte Assistenzsysteme für Menschen mit verschiedenen Behinderungen haben, wurde im Teilprojekt „Transformation“ der Frage nachgegangen, wie die **digitale Transformation** aus der Perspektive der (beruflichen) **Inklusion von Menschen mit Behinderungen** strukturell und langfristig gestaltet werden kann. Denn damit Menschen mit Behinderungen digitale und KI-gestützte Technologien auch tatsächlich nutzen und sich die Potenziale der Digitalisierung und Künstlichen Intelligenz zu eigen machen können, sind vielfältige Aktivitäten verschiedener Akteure an der Schnittstelle der Künstlichen Intelligenz, der beruflichen Rehabilitation und dem Arbeitsmarkt nötig. Da bisher keine vergleichbaren Arbeiten und Modelle zur Identifikation der relevanten Akteure und Aktivitäten für Transformationsprozesse im Kontext Künstlicher Intelligenz in der beruflichen Rehabilitation existieren, wurde im Teilprojekt „Transformation“ ein **Modell für die digitale Transformation in der beruflichen Rehabilitation** entwickelt. Damit wurden folgende Ziele verfolgt:

- Schaffung von Grundlagen zur digitalen Transformation und für KI-gestützte Assistenzsysteme in der beruflichen Rehabilitation.
- Ermöglichung eines Diskurses zu digitaler Transformation und KI-gestützten Assistenzsystemen in der heterogenen Akteurslandschaft der beruflichen Rehabilitation.
- Erarbeitung von Handlungsempfehlungen zur Gestaltung von Transformationsprozessen in der beruflichen Rehabilitation.

Zur Untersuchung dieser Fragestellungen und zur Entwicklung von Modellen und Empfehlungen, wurden Theorie- und Literaturrecherchen und Experteninterviews durchgeführt sowie die Erprobungen KI-gestützter Assistenzsysteme in der Praxis der beruflichen Rehabilitation und in Unternehmen begleitet und ausgewertet. Die in diesem Kapitel beschriebenen Ergebnisse basieren auf diesen Arbeiten. Darüber hinaus wurde das Projekt zur Beantwortung ethisch-normativer Fragen durch eine Arbeitsgruppe zu den Themen Ethik, KI und Menschen mit Behinderungen begleitet. Zur Beantwortung rechtlicher Fragen wurden außerdem zwei rechtliche Expertisen vergeben. Die Ergebnisse zu ethisch-normativen und rechtlich-regulatorischen Fragestellungen sind in separaten Ergebnisberichten zusammengefasst (siehe auch [KI.ASSIST-Rechtsexpertisen](#)).

Im Folgenden werden die Ergebnisse des Teilprojekts „Transformation“ in Kürze beschrieben. Zunächst wird auf das Modell zur digitalen Transformation eingegangen. Im Anschluss werden drei zentrale Akteurs- und Gestaltungsbereiche und deren Einflussmöglichkeiten auf KI-gestützte Assistenztechnologien für Menschen mit Behinderungen aufgezeigt. Abschließend werden Schlüsselfaktoren für Prozesse digitaler Transformation in der beruflichen Rehabilitation skizziert und damit verbundene übergeordnete Empfehlungen ausgesprochen. Eine ausführlichere Beschreibung findet sich im Ergebnispapier zum Thema Transformation.

5.1 Digitale Transformation und die Inklusion von Menschen mit Behinderungen

Digitale Transformation bezeichnet grundlegende und langfristige Veränderungsprozesse, deren Ausgangspunkt und wesentlicher Treiber die Entwicklung und die Anwendung digitaler und zunehmend auch KI-gestützter Technologien sind. Diese Veränderungsprozesse wirken sich – in unterschiedlichen Geschwindigkeiten – auf die individuellen Lebenswelten von Menschen, auf Organisationen wie Unternehmen und auf die gesellschaftlichen Teilsysteme (z. B. Arbeit und Wirtschaft, Bildung, Gesundheit) sowie die Gesellschaft insgesamt, aus. Ein Beispiel ist die Entwicklung und die Anwendung von Smartphones, welche unter anderem die zwischenmenschliche Kommunikation verändert hat (vgl. Sawar & Soomro 2013).

Aus der Perspektive der beruflichen Inklusion von Menschen mit Behinderungen sind Prozesse digitaler Transformation vor allem dahingehend zu gestalten, dass diese zur selbstbestimmten Teilhabe von Menschen mit Behinderungen am Arbeitsleben beitragen. Künstliche Intelligenz kann zur beruflichen Inklusion von Menschen mit Behinderungen vor allem dann beitragen, wenn **KI-gestützte Assistenzsysteme** als individuelle medizinische oder berufliche Hilfsmittel oder als technische Arbeitshilfen in Organisationen direkt oder indirekt bei beruflichen Handlungen und Entscheidungen unterstützen oder zur Überwindung analoger und digitaler Barrieren beitragen.

Daher kann als übergeordnetes **Ziel der Gestaltung von Transformationsprozessen** festgehalten werden, digitale und KI-gestützte Technologien für Menschen mit Behinderungen zugänglich und langfristig nutzbar zu machen. Nur so können deren Chancen zur Teilhabe am Arbeitsleben nachhaltig verbessert werden. Wichtige Bedingungen für die Adaption und Nutzung dieser Assistenztechnologien durch Menschen mit Behinderungen sind die Kenntnis und die Akzeptanz von, der Zugang und die Beratung zu und die Kompetenzen für digitale und KI-gestützte Assistenztechnologien (vgl. Hastall et al. 2017, Dirks & Bühler 2017). Diese können als Schlüsselfaktoren für die hier beschriebenen Transformationsprozesse verstanden werden.

SYSTEM REHABILITATION

SYSTEM

KI IN FORSCHUNG & ENTWICKLUNG

Forschung zu & Entwicklung von individuellen Assistenztechnologien

KI ALS MARKTREIFE PRODUKTE

Markt individueller Assistenztechnologien

Versorgung mit individuellen Assistenztechnologien

Erprobung und Angebot in Rehabilitationseinrichtungen

Forschung zu & Entwicklung von Assistenztechnologien

Adaption und Nutzung durch Menschen mit Behinderung

Angebot marktreifer Assistenztechnologien



KI-gestaltende Akteure

- Forschende (Hochschulen, Forschungsinstitute)
- Entwickelnde & Anbietende (Technologie-Unternehmen, Start-ups)

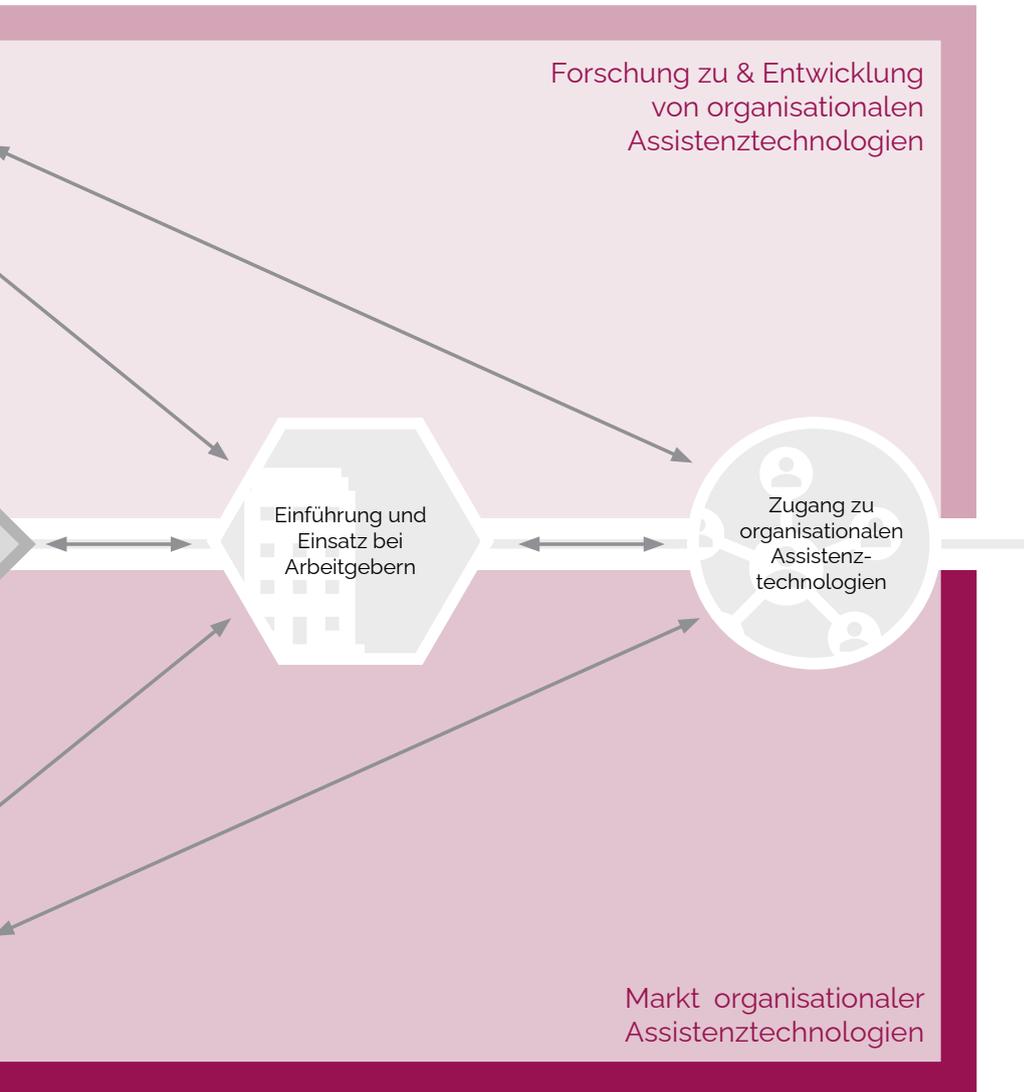


KI-einsetzende Organisationen

- Rehabilitationseinrichtungen (Berufsförderungswerke, Berufsbildungswerke, Werkstätten für behinderte Menschen)
- Arbeitgebende (Unternehmen, Inklusionsunternehmen)



ARBEITSMARKT



Forschung zu & Entwicklung
von organisationalen
Assistenztechnologien

Einführung und
Einsatz bei
Arbeitgebern

Zugang zu
organisationalen
Assistenz-
technologien

Markt organisationaler
Assistenztechnologien

KI-ermöglichende Institutionen

- Rehabilitations- und Einrichtungsträger
Beratungsinstitutionen
(Technische Beratungsdienste,
Inklusionsberater*innen der Kammern)



Vernetzte und kooperative Transformation für KI

- Vernetzung & Austausch u.a. zu Bedarfen, &
(technischen) Möglichkeiten & Voraussetzungen
- Kooperation u.a. bei Entwicklung, Anpassung,
Einführung (in Organisation), Integration (in Systeme)

Abbildung 8: Strukturmodell zur Gestaltung von Transformationsprozessen für KI-gestützte Assistenzsysteme in der beruflichen Rehabilitation (eigene Darstellung)

5.2 Ein Modell digitaler Transformationsprozesse für KI-gestützte Assistenztechnologien in der beruflichen Rehabilitation

Das folgende Strukturmodell zur Gestaltung von Transformationsprozessen für KI-gestützte Assistenzsysteme in der beruflichen Rehabilitation (vgl. Abbildung 8) ist im Projekt KI.ASSIST auf Basis der beschriebenen Forschungsaktivitäten (vgl. Kapitel I) entwickelt worden. Es stellt die zentralen Gestaltungsbereiche und Akteure sowie deren Beiträge für die beschriebenen Transformationsprozesse dar. Wichtig ist, den Blick nicht ausschließlich auf die Technologie anwendenden Organisationen zu richten, sondern auf die Vielzahl von Akteuren an der Schnittstelle der Künstlichen Intelligenz, der beruflichen Rehabilitation und dem Arbeitsmarkt. Durch deren Austausch, Vernetzung und Kooperation werden die hier beschriebenen Transformationsprozesse wesentlich beeinflusst und mitgestaltet.

Im Zentrum des Modells stehen **Menschen mit Behinderungen**, denen durch die **Adaption und Nutzung** digitaler und KI-gestützter Assistenzsysteme eine verbesserte berufliche Teilhabe ermöglicht werden soll. Hierfür können **drei zentrale Gestaltungsbereiche** und damit in Verbindung stehende Akteursgruppen identifiziert werden, die in den nachfolgenden Kapiteln erläutert werden:

1. **Die Forschung zu, die Entwicklung und das Angebot von marktreifen Assistenztechnologien** für Menschen mit Behinderungen, Rehabilitationseinrichtungen und Arbeitgebende durch **KI-Forschende, -Entwickelnde und -Anbietende** (vgl. Kapitel 5.3).
2. Die **Erprobung und das Angebot** (vor allem individueller Assistenztechnologien) in **Rehabilitationseinrichtungen** sowie die Einführung und der Einsatz (vor allem organisationaler Assistenztechnologien) bei Arbeitgebenden (vgl. Kapitel 5.4).
3. **Der Zugang zu und die Versorgung mit KI-gestützten Assistenztechnologien** für Menschen mit Behinderungen, Rehabilitationseinrichtungen und Arbeitgebende durch **Rehabilitationsträger und Beratungsinstitutionen** (vgl. Kapitel 5.5).

Das Modell nimmt außerdem sowohl in Hinblick auf Künstliche Intelligenz als auch in Hinblick auf den spezifischen Anwendungskontext zwei wichtige Unterscheidungen vor: Ausgehend von den Ergebnissen des *Monitorings* des Projekts KI.ASSIST (vgl. Kapitel II) wird erstens auf horizontaler Ebene zwischen **KI-gestützten Assistenztechnologien**, die sich in der **Forschung und Entwicklung** befinden, und **marktreifen Produkten** unterschieden.

Diese Unterscheidung ist von Bedeutung, da die technologische Reife KI-gestützter Assistenzsysteme für Menschen mit verschiedenen Behinderungen maßgeblich das Potenzial und den Zeithorizont für Transformationsprozesse bestimmt. Die Erforschung neuer Assistenzpotenziale für Menschen mit Behinderungen durch Künstliche Intelligenz bietet in erster Linie langfristige Transformationsperspektiven. Sie liefert wichtige Grundlagen für Innovationen im Bereich Künstlicher Intelligenz, allerdings sind Prototypen aus Forschungsprojekten oftmals noch nicht problemlos in der Praxis nutzbar. Die Entwicklung marktreifer Produkte zum Beispiel aus Forschungsprojekten bietet mittelfristige Transformationsperspektiven, da deren Entwicklung, Vermarktung und Angebot durch Technologie-Unternehmen sowie deren Bekanntheit und Anwendung in der beruflichen Rehabilitation und auf dem Arbeitsmarkt, Zeit in Anspruch nehmen kann. Kurzfristig sind vor allem die aktuellen am Markt verfügbaren KI-gestützten Produkte wesentlicher Bezugspunkt für eine verbesserte berufliche Teilhabe von Menschen mit Behinderungen durch Künstliche Intelligenz. Für die Gestaltung von Transformationsprozessen sollten sowohl Forschungs- und Entwicklungsprozesse zu neuen Assistenztechnologien als auch der Zugang zu am Markt vorhandenen Assistenztechnologien als aktiv gestaltbare Aufgaben verstanden werden.

Zweitens wird auf vertikaler Ebene zwischen den **zwei zentralen Anwendungskontexten KI-gestützter Assistenzsysteme** im Kontext der Inklusion von Menschen mit Behinderungen unterschieden: das **System der beruflichen Rehabilitation** und der **Arbeitsmarkt**. Beide haben für die berufliche Inklusion von Menschen mit Behinderungen und damit auch für die Anwendung digitaler und KI-gestützter Assistenztechnologien eine zentrale Bedeutung. Gleichwohl agieren Rehabilitationseinrichtungen und Unternehmen in zwei Systemen mit eigener Logik, unterschiedlichen Institutionen und Akteuren und sie verfolgen unterschiedliche Ziele. So können individuelle Assistenztechnologien für Menschen mit Behinderungen in Einrichtungen der beruflichen Rehabilitation von besonderer Bedeutung sein. **Individuelle Assistenztechnologien** sind personengebunden, werden von Menschen mit Behinderungen erworben, eingestellt und genutzt, sind mobil einsetzbar und können sowohl in der beruflichen Rehabilitation erprobt und in Unternehmen auf dem Arbeitsmarkt eingesetzt werden. Ein Beispiel hierfür sind Smartphone-Apps, die für Menschen mit Höreinschränkungen Sprache in Text übersetzen. Für Unternehmen wiederum können neben individuellen Assistenztechnologien für Menschen mit Behinderungen auch organisationale Assistenztechnologien, die Menschen mit und ohne Behinderungen bei der Arbeit unterstützen, von besonderer Relevanz sein. **Organisationale Assistenztechnologien** sind organisationsgebunden, werden von Organisationen erworben, vorbereitet und eingesetzt und können mobil oder stationär oft nur in einer Organisation – einer Rehabilitationseinrichtung oder einem Unternehmen – genutzt werden. Ein Beispiel hierfür sind intelligente Werkbänke.

Obwohl die beiden Unterscheidungen wissenschaftlich-analytischer Natur sind und in der Praxis oft fließend sind, sollen diese deutlich machen, dass in Abhängigkeit der technischen Reife (Forschungsprojekte, in der Entwicklung befindliche, marktreife Produkte), der technischen Ausgestaltung (individuelle und organisationale Assistenztechnologien) sowie der Anwendungskontexte KI-gestützter Assistenzsysteme (Rehabilitationseinrichtungen, Unternehmen) unterschiedliche Akteure aus verschiedenen Systemen an der Gestaltung von Transformationsprozessen beteiligt sind. So ist es denkbar, dass bei der **Forschung zu und Entwicklung von individuellen Assistenztechnologien** vor allem spezialisierte Hochschulen und Forschungsinstitute über die Kooperation mit Menschen mit Behinderungen, Rehabilitationsträgern und -einrichtungen gemeinsam innovative KI-gestützte Assistenztechnologien hervorbringen. Bei der **Forschung zu und Entwicklung von organisationalen Assistenztechnologien** ist davon auszugehen, dass Hochschulen und Forschungsinstitute vor allem über die Kooperation mit Arbeitgebenden Assistenztechnologien für Beschäftigte mit und ohne Behinderungen entwickeln. Ähnlich verhält es sich bei marktreifen KI-gestützten Assistenztechnologien. Auf dem **Markt individueller Assistenztechnologien** können Menschen mit Behinderungen, Rehabilitationseinrichtungen und Rehabilitationsträger individuelle Assistenztechnologien bei KI-Entwickelnden und -Anbietenden nachfragen und bei

deren Anwendung kooperieren. Auf dem Markt organisationaler Assistenztechnologien können Beschäftigte mit und ohne Behinderungen, Arbeitgebende oder Beratungsinstitutionen organisationale Assistenztechnologien bei KI-Entwickelnden und -Anbietenden nachfragen und bei deren Einführung und Einsatz kooperieren.

Im Folgenden werden die drei genannten Gestaltungsbereiche und die damit in Verbindung stehenden Akteure sowie deren Beiträge zu den beschriebenen Transformationsprozessen erläutert. Es soll deutlich gemacht werden, mit welchen Ansätzen die Akteure zur Adaption und Nutzung KI-gestützter Assistenztechnologien durch Menschen mit Behinderungen beitragen können. Die folgenden Ausführungen stellen aggregierte Ergebnisse aus den beschriebenen Forschungsaktivitäten (vgl. Kapitel I) im Projekt KI.ASSIST dar.

5.2.1 Gestaltungsbereich 1: Forschung zu, Entwicklung und Angebot von marktreifen Assistenztechnologien durch KI-Forschende, -Entwickelnde und -Anbietende

Technologische Innovationen wie KI-gestützte Assistenztechnologien für Menschen mit Behinderungen stellen wie oben beschrieben wesentliche **Bedingungen, Treiber und Möglichkeitsräume für Transformationsprozesse** in der beruflichen Rehabilitation und auf dem Arbeitsmarkt dar (vgl. Lipke et al. 2020). Für die Adaption und Nutzung KI-gestützter Technologien durch Menschen mit Behinderungen in der beruflichen Rehabilitation oder bei der Arbeit ist die **Entwicklung marktreifer Produkte aus Forschungs- und Entwicklungsprojekten** ein wichtiger Schritt. Während die KI-Forschung eine zentrale Grundlage für Innovationen im Bereich KI-gestützter Assistenzsysteme liefert, stellt der Verbleib im Forschungsstadium eine Hürde für die Nutzung in der Praxis dar. Denn in Forschungsprojekten stehen ein Forschungsinteresse und die Beantwortung von Forschungsfragen im Vordergrund. Hierfür werden oftmals Prototypen von KI-Technologien entwickelt, die nur in ausgewählten Anwendungsszenarien und mit einem geringen Funktionsumfang funktionieren sollen. Eine praktische Anwendbarkeit der entwickelten Technologien in realen Anwendungskontexten ist selten ein explizites Ziel von Forschungsprojekten und fällt somit oftmals gering aus. Mit der Entwicklung und dem Angebot marktreifer Produkte stehen die Bedarfe und der Nutzen für Anwendende im Vordergrund, es können **funktionstüchtige und zuverlässige Technologien** sowie eine **langfristige Weiterentwicklung und technische Unterstützung** bereitgestellt werden. Der Prozess von Forschungs- und Entwicklungsprojekten zu marktfähigen Produkten kann vor allem durch die Entwicklung von Geschäftsmodellen zum Vertrieb und Angebot KI-gestützter Assistenztechnologien erreicht werden. Ein gängiger Weg ist die Ausgründung von Unternehmen aus Forschungsinstituten, um in Forschungsprojekten entwickelte Technologien zu marktreifen Produkten auszubauen.

Bei der Entwicklung KI-gestützter Assistenztechnologien ist darüber hinaus von Bedeutung, dass diese die **Bedarfe und Bedürfnisse von Menschen mit Behinderungen berücksichtigen**. Bei Assistenztechnologien, die mit dem Ziel des Nachteilsausgleichs für Menschen mit Behinderungen entwickelt wurden, kann es zielführend sein, einrichtungs- bzw. unternehmensübergreifende Bedarfe von Menschen mit Behinderungen zu analysieren und als Ausgangspunkt für Entwicklungsprozesse zu nutzen und die Technologien möglichst auch für Menschen ohne Behinderungen nutzbar zu machen. So kann nicht nur die Technologieakzeptanz unterstützt werden. Auch für KI-Entwickler*innen, Unternehmen und Rehabilitationseinrichtungen können ein hohes Marktpotenzial und ein gutes Kosten-Nutzen-Verhältnis erreicht werden. Im Falle KI-gestützter Assistenztechnologien, die nicht explizit für Menschen mit Behinderungen entwickelt wurden, sollten KI-Entwickler*innen deren Bedarfe ebenfalls aktiv berücksichtigen, um Barrieren für Menschen mit Behinderungen bereits durch die Technologiegestaltung auszuschließen. Die Bedarfe von Menschen mit Behinderungen können durch deren **aktive Beteiligung im Prozess der Technologieentwicklung und -gestaltung** Berücksichtigung finden. Hierfür existieren diverse partizipative Ansätze bei der Forschung (z. B. Partizipative Forschung) und Entwicklung (z. B. Co-Creation) zu neuen Technologien. Die Ansätze verbindet, dass Einstellungen, Wahrnehmungen und Bedürfnisse von Menschen mit Behinderungen in Entwicklungszyklen von Innovationen (vgl. Hastall et al. 2017) frühzeitig integriert werden. Von besonderer Bedeutung bei KI-gestützten Assistenztechnologien ist die Berücksichtigung von Menschen mit Behinderungen in Trainingsdaten von KI-Systemen, die auf Maschinellern Lernen basieren. Erreicht werden kann die Berücksichtigung der Bedarfe von Menschen mit Behinderungen und deren Beteiligung im Entwicklungsprozess unter anderem durch die Beschäftigung von Menschen mit Behinderungen bei Technologie-Anbietenden und Technologietests durch Menschen mit Behinderungen zum Beispiel über Verbände oder Rehabilitationseinrichtungen.

Darüber hinaus spielt die **Anpassbarkeit KI-gestützter Assistenzsysteme** an individuelle Barrieren und Nutzungspräferenzen von Menschen mit Behinderungen und an organisationale Rahmenbedingungen von Anwender-Organisationen eine wichtige Rolle. Hierfür können Autorensysteme zur Erstellung von Arbeits- oder Lerninhalten oder personalisierbare Nutzeroberflächen zum Einsatz kommen.

Des Weiteren ist eine hohe **Transparenz über die Möglichkeiten und Grenzen von KI-gestützten Assistenztechnologien** von Bedeutung, damit sowohl Menschen mit Behinderungen als auch Anwender-Organisationen KI-Technologien fundiert und realistisch nachvollziehen und bewerten können. Da mit Künstlicher Intelligenz hohe Erwartungen einhergehen, ist die transparente, realistische und nachvollziehbare Darstellung von KI-Systemen eine wichtige Aufgabe für KI-Entwickler*innen und -Anbietende. Für Menschen mit

Behinderungen ist von besonderer Bedeutung, dass diese Darstellung barrierefrei ist, sodass beispielsweise auch Menschen mit Sinnes- oder kognitiven Einschränkungen fundierte Entscheidungen zur Nutzung von Technologien, treffen können. Transparenz könne dabei vor allem über eine gute Dokumentation der Ziele, der Methoden, der Daten sowie der Test- und Freigabeprozesse erreicht werden (Bitcom & DFKI 2017).

5.2.2 Gestaltungsbereich 2: Erprobung und Angebot KI-gestützter Assistenztechnologien in Rehabilitationseinrichtungen sowie deren Einführung und Einsatz bei Arbeitgebenden

Rehabilitationseinrichtungen und Arbeitgebende sind die zentralen Organisationen, die durch die Erprobung, die Einführung, den Einsatz und das Angebot KI-gestützter Assistenzsysteme zur verbesserten beruflichen Teilhabe von Menschen mit Behinderungen beitragen können. Gleichzeitig können für beide Digitalisierung, Künstliche Intelligenz und Assistenztechnologien zukünftig eine höhere Bedeutung erlangen. Anwender-Organisationen KI-gestützter Assistenztechnologien stehen vor der Herausforderung, diese zu erproben und einzuführen sowie die notwendigen organisationalen Voraussetzungen und Rahmenbedingungen zu deren langfristigen Einsatz in der Organisation zu schaffen.

Das folgende Modell zur digitalen Transformation von Rehabilitationseinrichtungen und Arbeitgebenden (vgl. Abbildung 9) unterscheidet zwischen zeitlich begrenzten **Innovationsprojekten** und der langfristigen **Entwicklung der organisationalen Rahmenbedingungen** für KI-gestützte Assistenztechnologien. Es bildet wichtige **Phasen und Prozessschritte bei der Durchführung von Innovationsprojekten** sowie wesentliche **Handlungsfelder für die Organisationsentwicklung** ab. Das Modell ist im Projekt KI.ASSIST auf Basis der beschriebenen Forschungsaktivitäten (vgl. Kapitel 5.1) entwickelt worden und ist ein Teil des Strukturmodells, das Gestaltungsansätze spezifisch für Rehabilitationseinrichtungen und Arbeitgebende als KI-einsetzende Organisationen beschreibt.

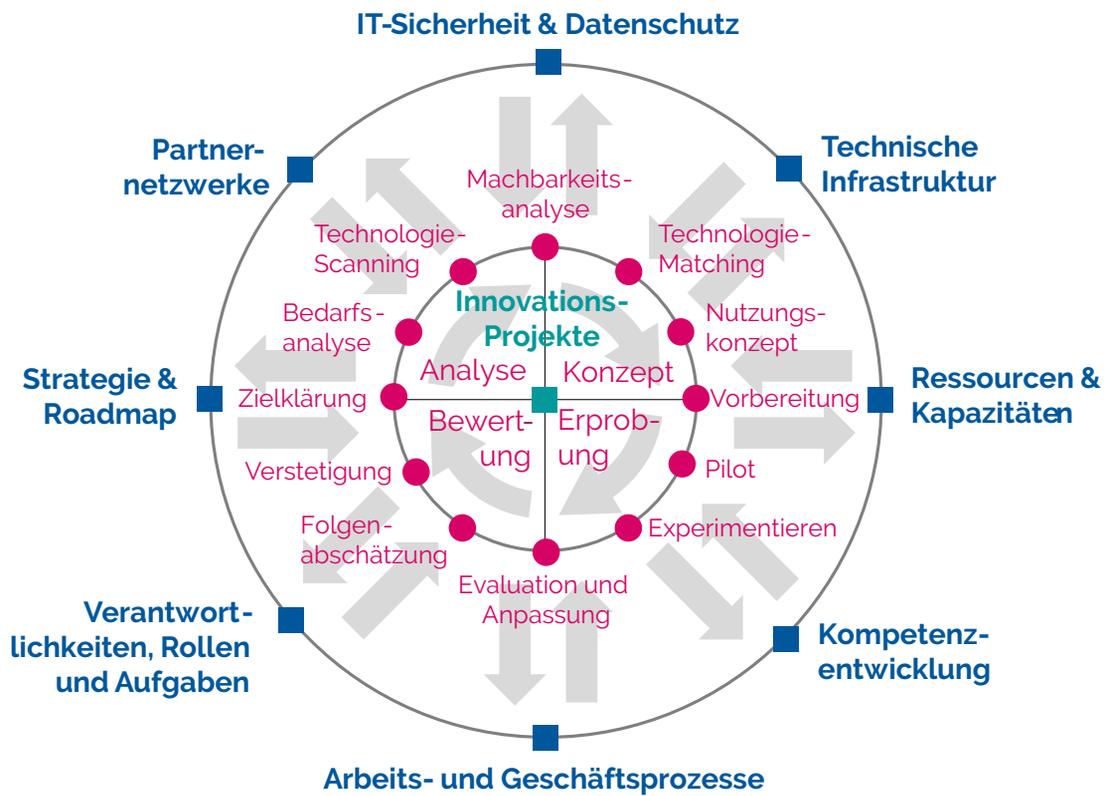


Abbildung 9: Modell zur digitalen Transformation von Rehabilitationseinrichtungen und Arbeitgebenden im Kontext digitaler und KI-gestützter Assistenzsysteme (eigene Darstellung)

Innovationsprojekte können außerhalb der Arbeits- und Organisationsroutine durchgeführt und als Motor der digitalen Transformation verstanden werden, durch die sich die Organisationen in Hinblick auf Digitalisierung und Künstliche Intelligenz weiter entwickeln können. Die Durchführung von Innovationsprojekten ist empfehlenswert, da Rehabilitationseinrichtungen und Arbeitgebende bisher wenige bis keine Berührungspunkte mit KI-Technologien haben. Innovationsprojekte helfen Organisationen dabei, einen Zugang zu KI-gestützten Assistenztechnologien zu finden, Potenziale für die eigene Organisation und deren Mitglieder zu bewerten und aus den Projekten für die notwendigen Rahmenbedingungen in der Organisation zu lernen. Ein konkreter Ansatz, der besonders geeignet ist für die Durchführung von Innovationsprojekten im Bereich KI-gestützter Assistenzsysteme für Menschen mit Behinderungen und der auch dem hier beschriebenen Modell zugrunde liegt, sind **Lern- und Experimentierräume** (vgl. Kapitel III zu den Lern- und Experimentierräumen).

Neben der Durchführung einzelner Innovationsprojekte zur Erprobung und Einführung KI-gestützter Assistenzsysteme für Menschen mit Behinderungen ist für den langfristigen Einsatz KI-gestützter Assistenzsysteme ein aktives **Management der digitalen Transformation in der Organisation** (vgl. Berghaus und Back 2016) bzw. die **Entwicklung der organisationalen Rahmenbedingungen** für KI-gestützte Assistenztechnologien von Bedeutung. Denn durch die schnelle technologische Entwicklung im Bereich der Digitalisierung und KI entstehen immer wieder neue Assistenztechnologien, deren Potenziale für die Unterstützung von Menschen mit und ohne Behinderungen immer wieder neu eruiert werden müssen. Für deren erfolgreiche Erprobung, Einführung und langfristigen Einsatz müssen Rehabilitationseinrichtungen und Arbeitgebende diverse Voraussetzungen und förderliche Rahmenbedingungen schaffen. Dazu zählen vor allem:

- **Strategie und Roadmap für Digitalisierung und Künstliche Intelligenz** in der Organisation bzw. die „Integration von Technologiethemata“ (Schöttler 2018) in die Organisationsstrategie
- Definition von **Verantwortlichkeiten, Aufgaben und Rollen** für Digitalisierung und Künstliche Intelligenz, um die Umsetzung der Strategie und Roadmap sicher zu stellen und die KI-gestützten Assistenzsysteme strukturell in der Organisation zu verankern (vgl. Hauschildt et al. 2016, S. 116)
- Sicherstellung personeller, zeitlicher und räumlicher **Ressourcen und Kapazitäten** in der Organisation
- **Aufbau von Kompetenzen im Bereich der Digitalisierung und Künstlicher Intelligenz** in der Organisation (vgl. Schöttler 2018), unter anderem um eine grundsätzliche Resonanz- und Sprachfähigkeit gegenüber technologischen Entwicklungen im Kontext der Digitalisierung und Künstlicher Intelligenz zu erreichen (vgl. ebd.)
- Anpassung der **Arbeits- und Geschäftsprozesse**, die sich durch den Einsatz KI-gestützter Assistenztechnologien verändern können

- **Schutz von Daten und die Sicherheit der IT-Systeme** beim Einsatz KI-gestützter Assistenztechnologien sicherzustellen, da diese oftmals personenbezogene Daten verarbeiten und damit Datenschutz- und IT-Sicherheits-Richtlinien berühren
- Aufbau und Weiterentwicklung der **technischen Infrastruktur** in Zusammenarbeit mit Technologie-Anbietenden, die für die Anwendung KI-gestützter Assistenzsysteme benötigt wird

5.2.3 Gestaltungsbereich 3: Zugang zu und Versorgung mit KI-gestützten Assistenztechnologien durch Rehabilitationsträger und Beratungsinstitutionen

Für die Adaption und Nutzung KI-gestützter Assistenzsysteme durch Menschen mit Behinderungen ist von Bedeutung, ob und in welcher Weise Menschen mit Behinderungen als Endnutzer*innen oder Unternehmen bzw. Einrichtungen der beruflichen Rehabilitation als Anwender-Organisationen Zugang zu KI-gestützten Assistenzsystemen und Unterstützung bei deren Anwendung erhalten. Dies richtet den Blick auf das **Versorgungssystem als wichtiges Gestaltungsfeld digitaler Transformation in der beruflichen Rehabilitation**. Im Prozess der beruflichen Rehabilitation gibt es eine lange Tradition der Versorgung von Menschen mit Behinderungen mit geeigneten Hilfsmitteln, zu der auch die bedarfsgerechte Versorgung mit assistiven Computertechnologien (vgl. Dirks & Bühler 2017) und damit in Zukunft auch die Versorgung mit KI-gestützten Assistenzsystemen zählen sollte. In Abhängigkeit unter anderem der technischen Ausgestaltung sowie deren Adressat*innen können unterschiedliche Rehabilitationsträger und Beratungsinstitutionen zuständig sein. Beispielsweise werden Menschen mit Behinderungen nach dem Erwerb einer Behinderung von Rehabilitationsberatern der zuständigen Rehabilitationsträger im gesamten Rehabilitationsprozess beraten. Unternehmen werden unter anderem durch Integrationsämter, Inklusionsberatende der Kammern oder Rehabilitationseinrichtungen zur Beschäftigung von Menschen mit Behinderungen beraten.

Um den Versorgungsprozess mit KI-gestützten Assistenztechnologien in Zukunft vor dem Hintergrund der Dynamik technischer Entwicklungen weiterzuentwickeln sind im folgenden aufgeführte Aspekte von großer Bedeutung. Zunächst einmal ist die **Information über neue technische Möglichkeiten für den Rehabilitationsprozess bzw. die Arbeit** relevant. Zum einen ist ein hoher Bedarf an Informationen zu neuen (Assistenz-)Technologien aufgrund der hohen Dynamik und Verbreitungsgeschwindigkeit neuer technischer Entwicklungen festzustellen (vgl. Kunze 2018; vgl. Weiss & Eikemo 2020). Zum anderen sind Ansätze und Methoden Künstlicher Intelligenz in KI-gestützten Assistenztechnologien sehr vielfältig und erklärungsbedürftig. Eng damit verbunden ist ein hoher Bedarf an Beratung zu KI-gestützten Assistenztechnologien. Mit Blick auf den Rehabilitations- und Versorgungsprozess in der beruflichen Rehabilitation sind **anbieter- und technologie-unabhängige Beratungsinstitutionen** notwendig, die ausgehend von den Bedarfen von Menschen mit Behinderungen geeignete

digitale und KI-gestützte Assistenztechnologien als Hilfsmittel oder technische Arbeitshilfen identifizieren und bei deren Anwendung in organisationalen Kontexten unterstützen können. Mit den technischen Beratungsdiensten bei Integrationsämtern und der Bundesagentur für Arbeit existieren derartige Ansätze in der beruflichen Rehabilitation bereits, denen künftig eine größere Bedeutung zukommen wird. Für die Akteure in der beruflichen Rehabilitation und auf dem Arbeitsmarkt sind bei der Versorgung mit KI-gestützten Assistenztechnologien auch **zielgruppenspezifische Weiterbildungsangebote** wichtig. Besondere Bedeutung kommt der Weiterbildung von Menschen mit Behinderungen zu. Im Falle von organisationalen KI-gestützten Assistenzsystemen ist auch die Weiterbildung der anleitenden Personen in Unternehmen und in Einrichtungen der beruflichen Rehabilitation (vgl. Kunze 2018) wichtig, da sie häufig die ersten Ansprechpartner*innen für Menschen mit Behinderungen unter anderem zu Themen des Datenschutzes sind. Aber auch Schlüsselfunktionen wie Führungspersonal, Mitglieder des Betriebsrates und Schwerbehindertenvertretungen, die Mitverantwortung für die Einführung und den Einsatz neuer Technologien tragen und die Möglichkeit haben, Ressourcen für die Einführung und den Einsatz neuer Technologien bereit zu stellen (vgl. BMWi 2019), sind zu befähigen, informierte Entscheidungen treffen zu können. Nicht zuletzt die **Finanzierung KI-gestützter Assistenztechnologien** durch Rehabilitationsträger wird ebenfalls wesentlichen Einfluss auf die Adaption und Nutzung von Assistenztechnologien haben. Neben Kosten der Beschaffung der Hard- und Software eines KI-gestützten Assistenzsystems sind auch Kosten der individuellen Anpassung des Assistenzsystems an die Bedarfe von Nutzenden oder der anwendenden Organisation, Erstellungskosten von Inhalten, kontinuierliche Kosten (z. B. monatliche Lizenzkosten) und Kosten für den technischen Support denkbar.



5.3 Treiber digitaler Transformationsprozesse in der beruflichen Rehabilitation

Die Ausgestaltung der digitalen Transformation und damit verbunden der Potenziale Künstlicher Intelligenz für Menschen mit Behinderungen wird zukünftig vor allem auch durch ein vernetztes und kooperatives Handeln der beteiligten Akteure aus den unterschiedlichen Gestaltungsbereichen sowie durch die Gestaltung politischer Rahmenbedingungen maßgeblich beeinflusst werden. Auf diese wird im Folgenden eingegangen und es werden Empfehlungen für digitale Transformationsprozesse in der beruflichen Rehabilitation ausgesprochen.

5.3.1 Austausch, Vernetzung und Kooperation als Erfolgsmoment digitaler Transformationsprozesse in der beruflichen Rehabilitation

Das Strukturmodell (vgl. Kapitel 5.2, Abbildung 9) macht deutlich, dass für erfolgreiche Transformationsprozesse mit dem Ziel, KI-gestützte Assistenzsysteme für die berufliche Inklusion von Menschen mit Behinderungen nutzbar zu machen, viele Akteure aus verschiedenen Systemen (KI-Forschung und -Entwicklung, berufliche Rehabilitation, Arbeitsmarkt) mit eigenen Beiträgen mitwirken müssen. Dabei ist die Heterogenität der beteiligten Akteure innerhalb und zwischen den Systemen groß. Insbesondere im **System der beruflichen Rehabilitation** sind die Zuständigkeiten und damit die Verantwortung für die berufliche Teilhabe von Menschen mit Behinderungen auf viele verschiedene Akteure verteilt, weshalb hier der trägerübergreifenden Zusammenarbeit und Beratung ein hoher Stellenwert zukommt. Auch das Feld der KI-Forschung ist stark ausdifferenziert und unterteilt sich in unterschiedliche Forschungsbereiche (u. a. Educational Technology, Natural Language Processing, Affective Computing). Ebenso ist die Vielfalt innerhalb der Branche der KI-entwickelnden Unternehmen vor allem auch international groß. Und auch bei Arbeitgebenden auf dem allgemeinen Arbeitsmarkt sind die Voraussetzungen, Anforderungen und Einsatzkontexte für die Inklusion von Menschen mit Behinderungen und den Einsatz von KI-Technologien zwischen Branchen, Unternehmensgrößen und Regionen sehr heterogen.

Vor diesem Hintergrund ist ein vernetztes und kooperatives Handeln der Akteure und Systeme wichtig, das durch Beziehungspromotoren (vgl. Hauschildt et al. 2016) unterstützt werden kann. Besondere Bedeutung für kurzfristige Transformationsprozesse kommt der Kooperation von Rehabilitationseinrichtungen und Unternehmen mit Anbietenden KI-gestützter Assistenztechnologien zu. So können beispielsweise gemeinsame Entwicklungsprojekte zu bedarfsgerechten Assistenztechnologien für Menschen mit Behinderungen und Anwender-Organisationen führen. Auch bei der Einführung und dem Einsatz von KI-gestützten Assistenztechnologien in Rehabilitationseinrichtungen und Unternehmen im Rahmen von

Innovationsprojekten ist die Kooperation mit den Anbietenden entscheidend. Durch Kooperationen können außerdem **Netzwerke mit KI-Anbietenden und weiteren Praxisbeteiligten** entstehen, durch die Rehabilitationseinrichtungen und Unternehmen trotz der dynamischen technologischen Entwicklung über neue technologische Assistenzpotenziale informiert bleiben, weitere Innovationsprojekte anstoßen und damit wichtige Voraussetzungen für Prozesse digitaler Transformation schaffen können. Für mittel- und langfristige Transformationsprozesse ist vor allem die Vernetzung und Kooperation von Rehabilitationseinrichtungen und Unternehmen mit KI-Forschenden von Bedeutung. Über einzelne **Forschungsprojekte und kontinuierliche Forschungsk Kooperationen** können berufliche Bedarfe von Menschen mit Behinderungen der Ausgangspunkt der Erforschung und Entwicklung von prototypischen KI-Anwendungen sein oder in diese einfließen. Rehabilitationseinrichtungen und Unternehmen können so auch die Erforschung und Entwicklung von KI-gestützten Assistenztechnologien mitgestalten. Darüber hinaus kann auch die Kooperation zwischen Rehabilitationsträgern und Beratungsinstitutionen mit KI-Anbietenden Transformationsprozesse unterstützen. Rehabilitationsträger können mit KI-Anbietenden die Förderfähigkeit KI-gestützter Assistenzsysteme prüfen, zu der unter anderem der Nachweis des Nutzens, der Kosten und der Wirksamkeit gehören (vgl. Kehl 2018), und sicherstellen. Beratungsinstitutionen wie beispielsweise Rehabilitationsträger oder Integrationsämter können bei der Beratung zu innovativen KI-gestützten Assistenztechnologien unter anderem aufgrund fehlender Kompetenzen und Ressourcen auf die vernetzte Beratung mit KI-Anbietenden angewiesen sein. Auch **KI-Anbietende können von der Vernetzung und Kooperationen im Feld der beruflichen Rehabilitation profitieren**, indem sie die Bedürfnisse von Menschen mit Behinderungen in Bezug zur Technologienutzung kennenlernen, Marktpotenziale für KI-gestützte Assistenzsysteme für Menschen mit Behinderungen identifizieren und so auch neue Märkte erschließen können. Auch die **Kooperation zwischen Akteuren der beruflichen Rehabilitation und Unternehmen** ist für Transformationsprozesse relevant. So können Rehabilitationseinrichtungen Unternehmen zur Inklusion von Menschen mit Behinderungen und zum Einsatz KI-gestützter Hilfsmittel und Arbeitshilfen beraten, die im Rahmen der beruflichen Rehabilitation erprobt werden und von Menschen mit Behinderungen bei Arbeitgebenden eingesetzt werden können. Gleichzeitig können Unternehmen Rehabilitationseinrichtungen über Anforderungen an Rehabilitand*innen als zukünftige Arbeitnehmende oder bereits eingesetzte digitale und KI-gestützte Technologien informieren, die auch für die berufliche Rehabilitation und den Einsatz digitaler und KI-gestützter Assistenztechnologien relevant sein können. Eine weitere, besonders relevante Kooperationsform stellt die Beratung von

Unternehmen zur Beschäftigung von Menschen mit Behinderungen und dem Einsatz digitaler und KI-gestützter Assistenztechnologien durch technische Beratungsdienste von Integrationsämtern dar. Auch eine **Vernetzung und Kooperation der Akteure innerhalb der beteiligten Systeme** ist von Bedeutung. So können Rehabilitationseinrichtungen und Unternehmen ihre Erfahrungen bezüglich für Menschen mit Behinderungen geeigneten und am Markt vorhandenen KI-gestützten Assistenzsystemen im Sinne des „Voneinander-Lernens“ mit anderen Organisationen teilen. So können Innovationen deutlich und zugänglich gemacht werden, die auch für andere Organisationen mehrwertig sein könnten. Im Idealfall entstehen Lerneffekte nicht nur für einzelne Organisationen, sondern zusätzlich für weitere Organisationen und damit auch für Menschen mit Behinderungen in der beruflichen Rehabilitation und auf dem Arbeitsmarkt.

5.3.2 Politische Strategien und Rahmenbedingungen als Treiber für Künstliche Intelligenz und Inklusion

Schließlich können politische Akteure das Ziel der Inklusion von Menschen mit Behinderungen durch rechtliche und politische Rahmenbedingungen für digitale und KI-gestützte Assistenzsysteme fördern. Die skizzierten Gestaltungsbereiche und Handlungsfelder können die beteiligten Akteure vor Herausforderungen stellen. Für Rehabilitationseinrichtungen und auch viele Unternehmen kann es herausfordernd sein, neben dem Tagesgeschäft Innovationsprojekte durchzuführen und die digitale Transformation der eigenen Organisation voranzutreiben. Denn für Rehabilitationseinrichtungen würde das Bereitstellen KI-gestützter Assistenztechnologien in Zukunft nur einen Teilaspekt der beruflichen Rehabilitation von Menschen mit Behinderungen darstellen, der allerdings mit einem erheblichem Ressourceneinsatz und signifikanten Kompetenzanforderungen einhergehen kann. Vor ähnlichen Herausforderungen stehen Rehabilitationsinstitutionen wie Rehabilitationsträger und Beratungsinstitutionen. Sie müssen mit der Geschwindigkeit der technologischen Entwicklung im Bereich der Digitalisierung und Künstlichen Intelligenz mithalten, um Menschen mit Behinderungen kompetent zu digitalen und KI-gestützten Assistenztechnologien informieren und beraten zu können und die Versorgung zu ermöglichen. Auch KI-Forschende und -Anbietende sind bisher noch in vergleichsweise geringem Maße mit Akteuren aus der beruflichen Rehabilitation vernetzt und haben oftmals wenige Einblicke in die Lebenswelten von Menschen mit Behinderungen und das System der beruflichen Rehabilitation.

Da es sich bei Künstlicher Intelligenz also um ein für die berufliche Rehabilitation und den Arbeitsmarkt vergleichsweise neues, auf jeden Fall aber komplexes und dynamisches Technologiefeld handelt, ist neben den beschriebenen Beiträgen der beteiligten Akteure vor allem auch eine langfristige **politische Strategie und Unterstützung** über einzelne Projekte hinweg bedeutsam. Denn Inklusion ist vor allem auch ein politisches Ziel. Gleichzeitig geben **politische und rechtliche Rahmenbedingungen** den Möglichkeitsraum für Innovations-, Diffusions- und Transformationsprozesse für Künstliche Intelligenz vor, in dem sich Rehabilitationsinstitutionen und Unternehmen bewegen können. Da KI-gestützte Assistenzsysteme zur Inklusion von Menschen mit Behinderungen beitragen können, kann die aktive, politische Förderung von Forschungsprojekten oder Produktentwicklungen von innovativen KI-Technologien für Menschen mit Behinderungen zum Beispiel durch Ideenwettbewerbe ratsam sein, um behinderungsbedingte Nachteile auf dem Arbeitsmarkt auszugleichen (vgl. Weiss & Eikemo 2020). Ein weiterer Ansatz besteht darin, vielversprechende Forschungsarbeiten im Bereich KI-gestützter Assistenztechnologien durch Förderlinien zum Wissenschafts- bzw. Technologietransfer oder Unternehmensgründungen, die auf die Entwicklung KI-gestützter Assistenztechnologien abzielen, zu fördern. Eine häufige Forderung in diesem Zusammenhang sind zentrale Datenpools für KI-entwickelnde Unternehmen, mit deren Hilfe qualitativ hochwertige, diverse Datensets zugänglich gemacht und innovative Lösungen geschaffen werden können.

Da die große Akteurs- und Zuständigkeitsvielfalt im gegliederten System der beruflichen Rehabilitation Transformationsprozesse erschweren kann, kommt der **zentralen und übergreifenden Koordination und Begleitung** von Transformationsprozessen für KI-gestützte Assistenzsysteme in der beruflichen Rehabilitation eine wichtige Rolle zu (vgl. Villain 2019). Denn die damit verbundenen **Personalressourcen und spezifischen Kompetenzen** müssen kurz- und mittelfristig einrichtungs- und trägerübergreifend vorgehalten werden, da akademische Studiengänge zu Inklusion und Informatik erst seit der KI-Strategie der Bundesregierung aus dem Jahr 2018 aufgebaut und auch Weiterbildungsangebote zu Künstlicher Intelligenz erst nach und nach angeboten werden.

Durch eine zentrale Koordination und Begleitung könnten **einrichtungsübergreifende Bedarfe von Menschen mit Behinderungen identifiziert** und mit KI-Forschenden und -Anbietenden zusammengebracht werden, um technologische Entwicklungen enger mit Menschen mit Behinderungen zu verzahnen und **kurz-, mittel- und langfristige Innovationen zu fördern**. Darüber hinaus könnten Menschen mit Behinderungen, Rehabilitationseinrichtungen, -Träger und -Beratende sowie Unternehmen und KI-Anbietende über entsprechende Angebote **unabhängig und übergreifend beraten, miteinander vernetzt sowie benötigte Kompetenzen bei den beteiligten Akteuren aufgebaut werden**. Zur Skalierung geeigneter KI-gestützter Assistenztechnologien für Menschen mit Behinderungen in die vielfältigen Akteursstrukturen der beruflichen Rehabilitation tragen unter anderem **Angebote zur Information, zum Austausch und zur Vernetzung** bei. Außerdem sollten Rehabilitationseinrichtungen und Unternehmen bei der **Durchführung von Innovationsprojekten und der digitalen Transformation ihrer Organisationen unterstützt** werden. Darüber hinaus sind auch Chancen und Risiken sowie - damit eng verbunden - ethische Aspekte und rechtliche Fragen bei der Entwicklung und dem Einsatz KI-gestützter Assistenzsysteme kontinuierlich im Blick zu behalten. **Diese sind im Ergebnispapier zum Thema Ethik und in den KI.ASSIST Rechtsexpertisen genauer beschrieben.**



VI Empfehlungen und Ausblick



Das Projekt KI.ASSIST hat erstmalig das Thema Künstliche Intelligenz in der beruflichen Rehabilitation unter Forschungsaspekten betrachtet und gleichzeitig den praktischen Einsatz von KI überprüft. Die Kernfrage lautete: Können KI-Systeme Menschen mit unterschiedlichen Beeinträchtigungen bei der beruflichen Teilhabe unterstützen und ihre Chancen auf dem Arbeitsmarkt verbessern? Dieser Kernfrage ging das Projektteam in fünf zentralen Teilprojekten (Personenzentrierung, Monitoring, Exploration, Dialogplattform und Transformation) nach, deren bisherige Erkenntnisse in diesem Abschlussbericht zusammengefasst wurden.

In gemeinsamer Zusammenarbeit mit Einrichtungen der beruflichen Rehabilitation und einem Unternehmen wurden in Lern- und Experimentierräumen (LER) relevante Anwendungsmöglichkeiten von KI-gestützten Assistenztechnologien identifiziert, deren Erprobung vorbereitet und umgesetzt. Zusätzlich wurde eruiert, welche Voraussetzungen und Ressourcen für die Implementierung solcher KI-Systeme notwendig sind. Dabei wurden auch verschiedene Querschnittsthemen interdisziplinär bearbeitet, etwa ethische und datenschutzrechtliche Aspekte zur Einführung von KI-Technologien oder die Notwendigkeit einer Förderung von Netzwerkaktivitäten.

Bereits frühzeitig haben sich im Rahmen der LER konkrete Bedarfe herauskristallisiert. Hier zeigte sich etwa ein großer Bedarf hinsichtlich kompetenter, umfassender Aufklärung zu KI-Technologien, Vermittlung von Kompetenzen zu deren Einsatz sowie Beratung zur praktischen Anwendung KI-gestützter Assistenztechnologien.

Aus der Bearbeitung der vielfältigen Fragestellungen in den fünf Teilprojekten sowie aus einem gemeinsamen internen Evaluationsprozess und anhand der Bedarfe aus Sicht der Praxispartner haben die Projektverantwortlichen essenzielle Erkenntnisse zusammengetragen und abschließend in einem gemeinsamen Workshop Empfehlungen erarbeitet, die sich an den folgenden drei Ebenen ausrichten: **Organisationen, Rahmenbedingungen sowie Forschung und Entwicklung.**

Diese Empfehlungen spiegeln den aktuellen Stand zum Projektende wider, sind jedoch fortlaufenden Veränderungen unterworfen und können somit nicht als abschließend betrachtet werden. Dennoch haben sie für **Leistungserbringer**, die perspektivisch ihre Prozesse und Strukturen im Reha-Prozess mit KI-Technologien neu anpassen und dafür die Grundvoraussetzungen schaffen wollen, eine hohe Praxisrelevanz. Ebenso richten sich die Empfehlungen an **KI-Forschende** und **KI-Entwickelnde**, um die Bedarfe von Menschen mit Behinderungen gezielt in die Forschungs- und Entwicklungsprozesse einzubeziehen. Für **politische Stakeholder** bieten diese Empfehlungen zentrale Ansätze, um die Rahmenbedingungen einer inklusiven KI-Forschung und -Implementierung zu fördern.

6.1 Empfehlungen für Organisationen

Strategische Weichenstellungen



- **Strategie:** Strategie, Ziele und eine Roadmap für Digitalisierung, KI und Assistenztechnologien entwickeln
- **Strukturen:** Verantwortlichkeiten für Digitalisierung und KI schaffen sowie Promotoren und Multiplikatoren in der Organisation gewinnen
- **Infrastruktur:** Technische Infrastruktur schaffen und Regelungen zu Datenschutz und Datensicherheit verankern, Datenmanagement-System aufbauen
- **Prozesse:** Prozesse zum Scanning und zur Bewertung von (neuen) technologischen Entwicklungen und Assistenztechnologien für Menschen mit Behinderungen ein- und durchführen
- **Ressourcen:** Klärung der langfristigen Finanzierung der digitalen Transformation der Rehabilitationseinrichtungen, vor allem mit Rehabilitationsträgern; zeitliche und personelle Ressourcen für Digitalisierung schaffen
- **Vernetzung:** Partnernetzwerke und Kooperationen aufbauen, u. a. mit (regionalen) KI-Forschenden, KI-Anbietenden, Beratungsinstitutionen, Unternehmen
- **Innovationsprojekte:** Durchführung von Innovationsprojekten zur Erprobung von KI-Technologien

Kompetenzentwicklung



- **Fort- und Weiterbildung:** Verstärkung hausinterner Fort- und Weiterbildungs- / Schulungsstrategien, um digitale Kompetenzen zu erweitern; Bedarfsermittlungen zum Wissen- und Kenntnisstand und Vorerfahrungen der Fachkräfte als Basis
- **Kompetenzförderung von Menschen mit Behinderungen:** Erfassung und Stärkung digitaler Kompetenzen, um selbstbestimmte Teilhabe und Partizipation zu steigern
- **Sensibilisierung:** Befähigung zur kritischen Auseinandersetzung mit Potenzialen aber auch mit Grenzen von Digitalisierung und KI aus unterschiedlichen Perspektiven

Innovationsprojekte



- **Erwartungsmanagement:** KI-Technologien im Forschungs- und Entwicklungsstadium als KI-Projekte verstehen und somit als Lernprojekte für die Organisation einordnen; Ziele u. a. in Abhängigkeit des Reifegrads (Forschungsprojekt, marktreifes Produkt) realistisch planen
- **Ressourcen:** Einplanung von ausreichend Zeit- und Personalressourcen, v. a. auch für die technische Anpassung; Behebung von Bugs und Zusammenarbeit mit Technologie-Anbietenden
- **Bedarfsorientierung:** Bedarfsorientiertes Vorgehen bei Auswahl und Testung von KI-Technologien u. a. durch Bedarfserhebungen von Menschen mit Behinderungen (z. B. zu Unterstützungsbedarfen, Wissensstand) sowie durch Analysen der Bedarfe von (regionalen) Arbeitgebenden unter Einbindung regionaler Arbeitsmarktakteure
- **Kontextualisierung:** Fokus auf die Menschen mit Behinderungen legen unter Berücksichtigung des Ausbildungs- und Beschäftigungskontextes sowie der Differenzierung nach Behinderungsart
- **Transparenz:** Transparente, frühzeitige und kontinuierliche Kommunikation (u. a. über Projektziele und -schritte, KI-Technologien)
- **Partizipation:** Ermöglichung der Partizipation von Menschen mit Behinderungen und / oder deren Interessensvertretungen; Entwicklung von zielgruppenspezifischen und barrierefreien Partizipationsformaten
- **Change-Management:** Einbindung von Promotoren für Projektvorhaben in Zusammenarbeit mit Abteilungsleitungen
- **Machbarkeitsanalyse und Technologieauswahl:** Umfangreiche Technologiebewertung u. a. in Hinblick auf die Kosten (finanziell: Hardware, Lizenzen, zeitlich: Anpassungsaufwand), den Nutzen (Usability und Mehrwert für Menschen mit Behinderungen, Skalierbarkeit in der Organisation) und die Machbarkeit (u. a. Finanzierbarkeit, Technologiereifegrad, Funktionstüchtigkeit, IT-Sicherheit und Datenschutz) in Kooperation mit Menschen mit Behinderungen und Fachkräften und ggf. Rehabilitationsträgern
- **Digitale Verantwortung und Folgenabschätzung:** Ethische Bewertung der Folgen des Einsatzes einer konkreten KI-gestützten Technologie für Beschäftigte mit und ohne

Behinderungen, die Organisation und Gesellschaft, z. B. durch (vorhandene) Ethik-Kommissionen oder Arbeitsgruppen

- **KI-Anwendungsszenarien und Pilottests:** Identifikation von geeigneten Einsatzszenarien für ausgewählte KI-Technologien ausgehend von den identifizierten Bedarfen und der gesetzten Ziele, Prüfung der KI-Anwendungsszenarien mit KI-Anbietenden, Test der KI-Anwendung außerhalb der Arbeitsroutine in Pilottests und Erprobung in realen Arbeitssettings mit Teilnehmenden, Arbeitskräften, Fachkräften und Abteilungsleitungen
- **Zusammenarbeit mit Partnern:** Kooperation mit Beratungsinstitutionen u. a. bei der realistischen Einschätzung, Bewertung und Auswahl geeigneter KI-Technologien sowie Zusammenarbeit mit KI-Anbietenden bei dem Erwerb, der Anpassung von KI-Technologien und dem langfristigen Support
- **Technisch-organisatorische Anpassungen:** Anpassung der Technologie an individuelle Bedürfnisse der Nutzenden, organisationale Prozesse und Berücksichtigung organisationaler Datenschutz- und IT-Sicherheitsrichtlinien; Anpassung von Organisations- und Arbeitsprozessen bzw. Arbeitstätigkeiten, Aufgaben und Rollenprofile in Hinblick auf den Einsatz von KI-Technologien; Einbettung der KI-Technologie in vorhandene technische Infrastruktur
- **Transfer:** Durchführung von Pilottests mit kleinen Projektteams; Erweiterung des Testenden-Kreises und des zu testenden Funktionsumfangs und Überführung und Skalierung der Technologie vom Projektkontext in die Organisation (z. B. andere Abteilungen)
- **Technologieanpassung:** Integration und Anpassung der Technologie an Nutzerbedürfnisse und Organisationsprozesse; Erstellung von Inhalten z. B. über Autorensysteme; Einbettung der Technologie in technische Infrastruktur durch IT-Abteilung oder in Zusammenarbeit mit Anbietenden
- **Organisationsentwicklung:** Anpassungen von Arbeitsprozessen und -tätigkeiten, Aufgaben und Rollen; Berücksichtigung von Datenschutz- und IT-Sicherheitsrichtlinien sowie Arbeitsschutzrecht mit Fachkräften, Abteilungsleitungen und Verantwortlichen für Datenschutz und (Arbeits- und IT-)Sicherheit
- **Support:** Sicherstellung eines langfristigen technischen Supports durch Vereinbarungen mit Technologie-Anbietenden

6.2 Empfehlungen für Rahmenbedingungen

Beratungsinstitutionen



- **Strukturen:** Gewährleistung einer spezialisierten Beratung zu KI-gestützten Assistenzsystemen in bestehenden Strukturen, z. B. Rehabilitationsträger, Eingliederungshilfeträger, ergänzende unabhängige Teilhabeberatung, Inklusionsämter
- **Ergebnistransfer:** Transfer von Projektergebnissen (v. a. von KI.ASSIST) über die Strukturen der beruflichen Rehabilitation (z. B. Bundesarbeitsgemeinschaft für Rehabilitation, Deutsche Vereinigung für Rehabilitation)
- **Monitoring:** Verstetigung und Institutionalisierung des Monitorings und der Machbarkeitsanalysen bestehender KI-gestützter Assistenzsysteme (zum Überblick, zur Bewertung und zur Analyse u. a. der Kosten und Voraussetzungen)
- **Information und Zugang:** Schaffung eines gebündelten, barrierefreien Zugangs zu Informationen über konkrete KI-gestützte Assistenzsysteme zur Teilhabe am Arbeitsleben und zu Forschenden und Anbietenden im Bereich Künstlicher Intelligenz und Assistenztechnologien, z. B. über eine Online-Datenbank und öffentlich zugängliche Demonstratoren KI-gestützter Assistenzsysteme; Anschluss an bestehende Plattformen wie *Plattform Lernende Systeme* oder *Civic Innovation Platform*
- **Beratung und Schulung:** Koordinierte und niedrigschwellige Beratung und Schulung von Menschen mit Behinderungen, Reha-Fachkräften und Rehabilitationseinrichtungen zu Einsatz und Nutzung von KI-gestützten Assistenzsystemen
- **Begleitung:** Schaffung von Angeboten zur Begleitung von Einführungsprozessen für KI-gestützte Technologien in Rehabilitationseinrichtungen

Rehabilitationsträger



- **Strukturen:** Trägerübergreifende Koordination zu Digitalisierung, KI und Assistenztechnologien (u. a. durch Finanzierung trägerübergreifender Stabsstellen / Task Forces und über regionale Netzwerke, z. B. zur gegenseitigen Information über neue digitale und KI-gestützte Assistenzsysteme)
- **Ressourcen:** Aufbau von Personalkapazitäten und Expertise bei Rehabilitationsträgern und / oder Einrichtungsträgern zu Digitalisierung, Künstlicher Intelligenz und Assistenztechnologien

- **Bedarfsanalyse:** Analyse und Sammlung einrichtungsübergreifender Bedarfe von Menschen mit Behinderungen als Ausgangspunkt für Entwicklungsprozesse
- **Kompetenzen:** Stärkere Ausrichtung der Fort- und Weiterbildungsstrategie für Berater*innen auf digitale Kompetenzen
- **Förderung:** Stärkere Ausrichtung von Förderentscheidungen für digitale Assistenzsysteme von Menschen mit Behinderungen an der Prämisse der selbstbestimmten Teilhabe, nicht allein am Behinderungsausgleich
- **Kooperation:** Strukturelle Verankerung von Kooperationen mit Technologie-Anbietenden bei der Hilfsmittelversorgung
- **Vernetzung:** Aufbau und Pflege trägerübergreifender, regionaler Netzwerke (z. B. zur gegenseitigen Information über neue digitale und KI-gestützte Assistenzsysteme)
- **Förderkriterien:** Überprüfung bisheriger Förderkriterien für digitale und KI-gestützte Assistenztechnologien (v. a. Hilfsmittel vs. Alltagsgegenstand, mittelbarer und unmittelbarer Behinderungsausgleich) und Entwicklung geeigneter Systematisierung und Kriterien (u. a. Teilhabe und Selbstbestimmung für Menschen mit Behinderungen)

Politik



- **Strategie:** Stärkere Berücksichtigung von Inklusion in den KI-Strategien sowie Formulierung einer gezielten und langfristigen Forschungs- und Entwicklungsstrategie für den Einsatz und die Nutzung digitaler Assistenzsysteme, welche in vorhandene Strategien einzubetten ist; darüber hinaus Verankerung im Arbeitsschutzrecht sowie Rehabilitations- und Teilhaberecht
- **Umsetzung:** Sicherstellung der niedrighschwelligen und einfachen Umsetzung der Versorgung mit technischen Assistenzsystemen im Rehabilitations- und Teilhabeprozess
- **Förder-Infrastruktur:** Aufbau eines Fördersystems (Netzwerks) für langfristige Transferprojekte aus der Wissenschaft in praxistaugliche KI-Systeme; Sicherstellung der Zugänglichkeit und umfassenden Dokumentation von Forschungsprojekt-Ergebnissen
- **Förderrichtlinien:** Notwendige Dokumentation von Ergebnissen als Anforderung bzw. Förderkriterium an Forschungs- und Entwicklungsprojekte stellen

- **Daten-Infrastruktur:** Verfügbarkeit von Repositorien mit vielfältigen und großen Datenmengen für die Entwicklung innovativer Assistenztechnologien durch KI-Forschende und -Entwickelnde unter Beachtung datenschutzrechtlicher Bestimmungen sicherstellen
- **Informations-Infrastruktur:** Verstetigung und Institutionalisierung von Informationsstrukturen für neue (KI-gestützte) Assistenztechnologien für Menschen mit Behinderungen, Rehabilitationseinrichtungen und für KI-Anbietende sowie Schaffung eines einrichtungsübergreifenden, unabhängigen Kompetenzzentrums für KI und Inklusion einschließlich Qualifizierungs-Infrastruktur: Aufbau von Förderprogrammen zur Verankerung von Inklusion in IT-Ausbildungs- und -Studiengängen und Förderung von Studiengängen und Weiterbildungsangeboten zu IT, KI und Inklusion
- **Vernetzungs-Infrastruktur:** Verstetigung und Institutionalisierung von Strukturen zur Vernetzung und gegenseitigem Lernen von KI-, Reha- und Arbeitsmarktakteuren
- **Finanzielle Förderung:** Finanzielle Förderung von partizipativen Forschungs- und Entwicklungsprojekten oder Modellvorhaben gemeinsam mit Stakeholdern aus der beruflichen Rehabilitation, Unternehmen und Menschen mit Behinderungen zur Entwicklung und dem Angebot innovativer KI-gestützter Assistenztechnologien
- **Flexibilität:** Flexibilität von Projektbudgets und Projektlaufzeiten bei der finanziellen Förderung von Forschungs- und Entwicklungsprojekten ermöglichen, um iterative Prozesse und Optimierungen zu unterstützen, sowie Flexibilität beim Abbau bzw. der Vereinfachung bürokratischer Hürden
- **Standardisierung:** Etablierung und gesetzliche Sicherung von Standards für die Barrierefreiheit von digitalen und KI-gestützten Technologien und Förderung von Anpassung marktreifer Produkte zur barrierefreien Nutzung
- **Zertifizierung:** Etablierung von Zertifizierungssystemen für KI-Technologien, die im Sinne der Transparenz immer auch Auskunft zur möglichen Inklusion von Menschen mit Behinderungen sowie ethische Gesichtspunkte enthalten
- **Design for All:** Stärkere Ausrichtung von Technologieentwicklungen auf die Prinzipien des *Design for All* bzw. des *Universal Designs* und des *Inclusive Designs*

6.3 Empfehlungen für Forschung und Entwicklung

KI-Forschende



- **Barrierefreier Zugang:** Forschungsprojekte und Schulungs- und Informationsmaterial auch für fachfremde Menschen verständlich und barrierefrei dokumentieren, z. B. über Videoformate
- **Menschzentrierung:** Differenziertere Forschungsansätze zu KI und Inklusion nach Bedarfen und Teilhabebarrrieren von Menschen mit verschiedenen Behinderungen
- **Anforderungsorientierung:** Erforschung KI-spezifischer Anforderungen an KI-einsetzende Organisationen z. B. durch Differenzierung der Anforderungen nach KI-Komponenten bzw. -Methoden
- **Erweiterte Forschungsansätze:** Verstärkung partizipativer Forschung sowie transdisziplinärer und transformativer Forschungsansätze
- **Monitoring:** Aufbau und Durchführung eines regelmäßigen Monitorings und von Machbarkeitsanalysen bestehender KI-Assistenzsysteme, z. B. zum Überblick, zur Bewertung und zur Analyse u. a. der Kosten und Voraussetzungen
- **Transparenz:** Verständliche Darstellung in Dokumentationen von Forschungsprojekten, insbesondere zur konkreten Verwendung von KI-Komponenten
- **Transfer:** Förderung des Transfers erfolgreicher KI-Projekte zur Inklusion von Menschen mit Behinderungen in die Breite der beruflichen Rehabilitation und von Unternehmen (v. a. durch Entwicklung marktreifer Produkte) und nachhaltige Nutzbarkeit von Forschungsprojekten (u. a. durch Demonstratoren oder durch Mietangebote)

KI-Entwickler*innen und -Anbietende



- **Menschzentrierte Technologieentwicklung:** Entwicklung KI-gestützter Assistenzsysteme, mit dem Ziel der Teilhabe, Selbstbestimmung und Kompetenzförderung von Menschen mit Behinderungen sowie Anpassung bestehender technischer Systeme an die Menschen und ihre Bedarfe
- **Passgenauigkeit:** Erstellung von Arbeitsplatz- und Anforderungsprofilen für KI-Technologien zur Entwicklung passgenauer Lösungen für Anwender*innen z. B. in Form von Schulungen, um Frustrationen bei der Nutzung zu vermeiden

- **Barrierefreier Zugang:** Produkte sowie Schulungs- und Informationsmaterial auch für fachfremde Menschen verständlich und barrierefrei zugänglich machen, z. B. über Videoformate, Demonstratoren, Mobile Labs
- **Bedarfsorientierung:** Entwicklung bedarfsgerechter – nicht technikgetriebener – KI-Assistenzsysteme für Menschen mit Behinderungen mit dem Ziel deren Teilhabe, Selbstbestimmung und Kompetenzförderung zu verbessern
- **Partizipation und Kooperation:** Einbindung von bzw. Kooperation mit Menschen mit Behinderungen und Anwender-Organisationen (z. B. Unternehmen, Rehabilitationseinrichtungen) sowie Forschungsinstitutionen bei Forschung und Entwicklung KI-gestützter Assistenztechnologien (z. B. bei der Testung im Entwicklungsprozess)
- **Forschungsanträge:** Einplanung von Ressourcen in Forschungsanträgen für transparente, verständliche und barrierefreie Aufbereitung, Dokumentation und Zugänglichkeit zu den Projektergebnissen
- **Praxisnähe:** Expertenwissen zu den Bedürfnissen von Menschen mit Behinderungen und zu Reha-Kontexten entwickeln
- **Universal Designs:** Nutzung von Entwicklungsansätzen des inklusiven und barrierefreien Designs zur barrierefreien Anwendung durch Menschen mit Behinderungen (u. a. Usability und Barrierefreiheit im Vordergrund von Anwendungen, v. a. durch „alltagstaugliche“ Gestaltung, z. B. Anbindung an Smartphones)
- **Adaptierbarkeit:** Sicherstellung einer einfachen Anpassbarkeit und Individualisierung der KI-Technologien auch ohne Programmierkenntnisse
- **Ethik, Recht und Datenschutz:** Strikte Einhaltung von Datenschutzregeln und Beachtung von ethischen Anforderungen der Inklusion an KI-Technologien; Einhaltung weiterer rechtlicher Rahmenbedingungen (u. a. Produktsicherheit, Transparenzanforderungen)
- **Transparenz:** Transparente, nachvollziehbare und realistische Darstellung von KI-Technologien, deren Chancen und Risiken sowie von Datenschutzregularien
- **Support:** Zielgruppengerechten, barrierefreien Support (u. a. Kundensupport, Updates bzw. Wartung, Weiterentwicklung) gewährleisten

Die Empfehlungen zeigen: Die Einführung und Etablierung KI-gestützter Technologien in die berufliche Rehabilitation erfordert weitreichende Aktivitäten sowie den Einsatz von Ressourcen auf vielfältigen Ebenen. Das Projekt KI.ASSIST bot hier den erstmaligen Anstoß.

Um KI-gestützte Assistenztechnologien sinnvoll und tragfähig in der beruflichen Rehabilitation und für die Teilhabe von Menschen mit Behinderungen auf dem Arbeitsmarkt einzusetzen, sind bedarfsorientierte, technische und infrastrukturelle Analysen sowie gebündelte Informationen und Wissensbestände erforderlich. Hierfür bedarf es ausreichend personeller Ressourcen und finanzieller Mittel zur Anwendung und Anpassung von Assistenztechnologien. Mit den ersten Erfahrungen in der Einführung KI-gestützter Assistenztechnologien sind Grundlagen geschaffen worden, die in künftige Anpassungs- und Weiterentwicklungsprozesse einfließen können.

Zusammenfassend lassen sich auf Basis der Erkenntnisse von KI.ASSIST folgende weiterführende Fragestellungen bündeln:

- Wie muss eine **Aufbereitung zum Stand und zur Entwicklung KI-gestützter Assistenztechnologien** zur Teilhabe am Arbeitsleben gestaltet sein, um unterschiedlichen Voraussetzungen und Bedarfen der zentralen Zielgruppen gerecht zu werden?
- Wie sollte ein **Beratungs-, Informations-, Qualifizierungs- und Vernetzungsangebot** für Menschen mit Behinderungen, Fachkräfte der beruflichen Reha sowie Unternehmen konzipiert und umgesetzt werden, um den vielfältigen Qualifizierungs- und Wissensanforderungen der Akteure bedarfsgerecht zu begegnen?
- Welche konkreten Innovationsbedarfe und -potenziale KI-gestützter Assistenztechnologien für Inklusion auf dem **allgemeinen Arbeitsmarkt** sind systematisch und fortlaufend identifizierbar?
- Unter welchen Bedingungen sind eine **partizipative Entwicklung und Anpassung** von KI-gestützten Technologien, etwa in Bezug auf Barrierefreiheit, möglich?
- Welche **Rahmenbedingungen, Strukturen und Prozesse** sind förderlich, unter anderem für die Versorgung von Menschen mit Behinderungen mit KI-gestützten Assistenzsystemen?
- Wie und an welchen **Schnittstellen** können eine Technologiedatenbank, partizipative Gestaltungsprozesse, Informations-, Schulungs-, Beratungsangebote zu KI-Technologien strukturell verortet und verankert werden?
- Welche **ethischen und datenschutzrechtlichen** Aspekte müssen bei der Entwicklung, der Einführung und dem langfristigen Einsatz konkreter KI-gestützter Assistenztechnologien zur Unterstützung von Menschen mit Behinderungen Berücksichtigung finden?

Diese Fragen sind richtungsweisend für anschließende Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten in den Feldern KI, Inklusion und Teilhabe.

Literaturliste

Aktion Mensch (2016). *Inklusionsbarometer Arbeit: Ein Instrument zur Messung von Fortschritten bei der Inklusion von Menschen mit Behinderung auf dem deutschen Arbeitsmarkt*. Aktion Mensch.

Europäisches Parlament und Rat der EU (2018). *Empfehlung des Rates vom 22. Mai 2018 zu Schlüsselkompetenzen für lebenslanges Lernen*. In: Amtsblatt der Europäischen Union vom 04.06.2018 (C 189/1). Verfügbar unter: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604\(01\)&from=DE](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604(01)&from=DE) (zuletzt abgerufen am 14.01.2022)

Bartelheimer, P., Behrisch, B., Daßler, H., Dobslaw, G., Henke, J. & Schäfers, M. (2020). *Teilhabe – eine Begriffsbestimmung*. Springer VS.

Berghaus, S. & Back, A. (2016). Gestaltungsbereiche der Digitalen Transformation von Unternehmen: Entwicklung eines Reifegradmodells. *Die Unternehmung*, 70(2), 98-123.

bitkom - Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e. V. (2018). *Digitalisierung gestalten mit dem Periodensystem der Künstlichen Intelligenz. Ein Navigationssystem für Entscheider*. Verfügbar unter: <https://periodensystem-ki.de/> bzw. https://www.bitkom.org/sites/default/files/2018-12/181204_LF_Periodensystem_online_0.pdf (beides zuletzt abgerufen am 14.01.2022).

bitkom & DFKI (2017). *Künstliche Intelligenz - Wirtschaftliche Bedeutung, gesellschaftliche Herausforderungen, menschliche Verantwortung*. Bitkom und DFKI.

Boes, A., Bultemeier, A., Kämpf, T., Lühr, T., Marrs, K. & Ziegler, A. (2017). Neuland gestalten. Das Konzept der betrieblichen Praxislaboratorien. In Bundesministerium für Arbeit und Soziales (Hrsg.), *Werkheft 03. WeiterLernen* (S. 154–162). BMAS.

Brown, T. (2009). *Change by Design: How Design Thinking Transforms Organizations and Inspires Innovation*. Harper Business.

Bundesarbeitsgemeinschaft für Rehabilitation (BAR) e. V. (2014). *Arbeitsplatzgestaltung durch Technik. Arbeitshilfe*. BAR.

Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) (2021). *Dritter Teilhabebericht der Bundesregierung über die Lebenslagen von Menschen mit Beeinträchtigungen*. BMAS.

Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS), (2016). *Zweiter Teilhabebericht der Bundesregierung über die Lebenslagen von Menschen mit Beeinträchtigungen*. BMAS.

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) (2019). *KI und Robotik im Dienste der Menschen. Eine Herausgeberschrift der AG 5 – Arbeit, Aus- und Weiterbildung der Plattform Industrie 4.0*. BMWi.

Deutschen Vereinigung für Rehabilitation (DVfR) (2021). *Sicherung der Teilhabe während und nach der Pandemie: Problemlagen, Herausforderungen, Handlungsoptionen. Abschlussbericht*. Verfügbar unter: https://www.institut-fuer-menschenrechte.de/fileadmin/Redaktion/PDF/DB_Menschenrechtsschutz/CRPD/CRPD_Konvention_und_Fakultativprotokoll.pdf (zuletzt abgerufen am 14.01.2022).

Dirks, S. & Bühler, C. (2017). Akzeptanz von assistiven Softwaresystemen für Menschen mit kognitiven Beeinträchtigungen. In M. Eibl & M. Gaedke (Hrsg.), *Informatik 2017*. (S. 345-359). Gesellschaft für Informatik e. V.

Engels, D. (2016). *Chancen und Risiken der Digitalisierung der Arbeitswelt für die Beschäftigung von Menschen mit Behinderung. Kurzexpertise für das BMAS*. BMAS.

Hastall M., Dockweiler C. & Mühlhaus, J. (2017). Achieving End User Acceptance: Building Blocks for an Evidence-Based User-Centered Framework for Health Technology Development and Assessment. In M. Antona & C. Stephanidis (Hrsg.), *Universal Access in Human-Computer Interaction. Human and Technological Environments* (S. 13-25). Springer International Publishing.

Hauschildt, J., Salomo, S., Kock, A. & Schultz, C. (2016). *Innovationsmanagement* (6. Auflage). Franz Vahlen.

HPI Academy (o. J.). *Was ist Design Thinking?* Verfügbar unter: <https://hpi-academy.de/design-thinking/was-ist-design-thinking/> (zuletzt abgerufen am 14.01.2022)

Huppertz, Paul G. (2019). *Digital & Digitalisierung – Bedeutung und Abgrenzung. Wie man Begriffe richtig verwendet und was Digitalisierung und Digital überhaupt bedeutet*. In More Than Digital. Verfügbar unter: <https://morethandigital.info/digital-digitalisierung-begriffserklaerung-bedeutung-und-abgrenzung> (zuletzt abgerufen am 14.01.2022).

Kähler, M., Feichtenbeiner, R. & Beudt, S. (2021). Facilitating the Implementation of AI-Based Assistive Technologies for Persons with Disabilities in Vocational Rehabilitation: A Practical Design Thinking Approach. In: I. Roll, D. McNamara, S. Sosnovsky, R. Luckin & V. Dimitrova, (Hrsg.), *Artificial Intelligence in Education. AIED 2021. Lecture Notes in Computer Science*, vol 12749. (S. 224-228). Springer.

Kehl, C. (2018). *Robotik und assistive Neurotechnologien in der Pflege - gesellschaftliche Herausforderungen. Bericht des Ausschusses für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung (18. Ausschuss) gemäß § 56a der Geschäftsordnung*. Berlin: Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB).

Kubicek, H.; Lipka, B. & Westholm, H. (2009). *Medienmix in der Bürgerbeteiligung. Die Integration von Online-Elementen in Beteiligungsverfahren auf lokaler Ebene*. Edition Sigma.

Kunze, C. (2018). Technische Assistenzsysteme in der Sozialwirtschaft – aus der Forschung in die digitale Praxis? In H. Kreidenweis (Hrsg.), *Digitaler Wandel in der Sozialwirtschaft. Grundlagen - Strategien - Praxis* (S. 163-177). Nomos.

Lipke, M. P., Lipke, T. F. & Hohenberg, G. (2020). Ein Interaktionsmodell der Digitalen Transformation in Wirtschaft und Gesellschaft am Beispiel deutscher Gesundheitsversorgung im Rahmen der Theorie wissenschaftlicher Revolutionen. *Fachzeitschrift für Onlineberatung und computervermittelte Kommunikation* 16(2), Artikel 1.

Plattner, H., Meinel, C. & Leifer, L. (2012). *Design Thinking Research: Studying Co-creation in Practice*. Springer.

Sawar, M. & Soomro, T. R. (2013). Impact of Smartphone's on Society. *European Journal of Scientific Research* 98(2), 216-226.

Schöttler, R. (2018). Zwischen Euphorie und Widerstand: Digitale Innovationen erfolgreich realisieren. In H. Kreidenweis (Hrsg.), *Digitaler Wandel in der Sozialwirtschaft. Grundlagen - Strategien - Praxis* (S. 145-162). Nomos.

UN-Behindertenrechtskonvention (2018). *Demokratie braucht Inklusion*. Beauftragter der Bundesregierung für die Belange von Menschen mit Behinderungen (Hrsg.). Verfügbar unter: https://www.institut-fuer-menschenrechte.de/fileadmin/Redaktion/PDF/DB_Menschenrechtsschutz/CRPD/CRPD_Konvention_und_Fakultativprotokoll.pdf (zuletzt abgerufen am 14.01.2022)

Valentowitsch, J. (2021). *Künstliche Intelligenz als disruptiver Faktor im Dienstleistungsgeschäft*. Springer.

Weiss, D. & Eikemo, T. (2020). Technological Innovations and Social Inequalities in Global Health. *Scandinavian Journal of Public Health* 45(7), 714-719.

Projektbezogene Veröffentlichungen

Bartel, S. & Milluks, B. (2021). KI-Assistenzsysteme in der beruflichen Rehabilitation. *Die Berufliche Rehabilitation. Zeitschrift zur beruflichen und sozialen Teilhabe*, 04, 16-25.

Beudt, S., Blanc, B., Kähler, M., Vieregg, N. & Feichtenbeiner, R. (2021). Workshop "Present and possible future(s) of inclusive EdTech and their applications in education and training". In: A. Lingnau (Hrsg.), *Proceedings of DELFI Workshops 2021*. (S. 193-196). Dortmund (Online)/Hochschule Ruhr West.

Beudt, S., Blanc, B., Feichtenbeiner, R. & Kähler, M. (2020). Critical reflection of AI applications for persons with disabilities in vocational rehabilitation. *Proceedings of DELFI Workshops 2020*. (S. 136-146). Gesellschaft für Informatik e. V.

Biedermann, J. (2022): *Digitale Kompetenzen als Voraussetzung für die berufliche Teilhabe. Schulungen im Projekt KI.ASSIST. Ergebnisbericht des Projekts KI.ASSIST*. Bundesverband Deutscher Berufsförderungswerke e. V.

Blanc, B. & Beudt, S. (2022). *Monitoring KI-gestützter Assistenztechnologien für Menschen mit Behinderungen. Stand der Entwicklungen und Trends. Ergebnisbericht des Projekts KI.ASSIST*. Bundesverband Deutscher Berufsförderungswerke e. V.

Blanc, B., Feichtenbeiner, R., Beudt, S. & Pinkwart, N. (2021). KI in der beruflichen Rehabilitation – Intelligente Assistenz für Menschen mit Behinderung. In: I. Knappertsbusch & K. Gondlach (Hrsg.), *Arbeitswelt und KI 2030: Herausforderungen und Strategien für die Arbeit von morgen*. (S. 401-410). Springer Gabler.

Borges, G. (2022). *Rechtsfragen von KI-Systemen in der beruflichen Rehabilitation für Menschen mit Schwerbehinderung. Datenschutz, Haftung und KI-Regulierung*. Rechtliche Expertise im Projekt KI.ASSIST. Bundesverband Deutscher Berufsförderungswerke e. V.

Borges, G. & Busch, D. (2022): *Rechtsfragen von KI-Systemen in der beruflichen Rehabilitation für Menschen mit Schwerbehinderung*. Rechtliche Expertise im Projekt KI.ASSIST. Bundesverband Deutscher Berufsförderungswerke e. V.

Busch, D., Rabe-Rosendahl, C. & Kothe, W. (2022). *Rechtsfragen von KI-Systemen in der beruflichen Rehabilitation für Menschen mit Schwerbehinderung. Arbeitsschutz-, Teilhabe- und Rehabilitationsrecht*. Rechtliche Expertise im Projekt KI.ASSIST. Bundesverband Deutscher Berufsförderungswerke e. V.

Feichtenbeiner, R. & Beudt, S. (2022). *Transformation, KI und Inklusion. Gestaltungsansätze für die Entwicklung, Einführung und Anwendung KI-gestützter Assistenztechnologien in der beruflichen Rehabilitation und auf dem Arbeitsmarkt. Ergebnisbericht des Projekts KI.ASSIST*. Bundesverband Deutscher Berufsförderungswerke e. V.

Feichtenbeiner, R., Stähler, L. & Beudt, S. (2022). *Ethik, KI und Menschen mit Behinderungen. Ethische Leitlinien und methodische Ansätze für inklusive Künstliche Intelligenz. Ergebnisbericht des Projekts KI.ASSIST*. Bundesverband Deutscher Berufsförderungswerke e. V.

Kähler, M. (2022). *Datensouveränität, KI und Menschen mit Behinderungen. Konzepte, Analysen und Maßnahmen. Ergebnisbericht des Projekts KI.ASSIST*. Bundesverband Deutscher Berufsförderungswerke e. V.

Kähler, M., Feichtenbeiner, R. & Beudt, S. (2021). Facilitating the Implementation of AI-Based Assistive Technologies for Persons with Disabilities in Vocational Rehabilitation: A Practical Design Thinking Approach. In: I. Roll, D. McNamara, S. Sosnovsky, R. Luckin & V. Dimitrova, (Hrsg.), *Artificial Intelligence in Education. AIED 2021. Lecture Notes in Computer Science*, vol 12749. (S. 224-228). Springer.

Lippa, B. (2022): *Inklusive Arbeitswelt mit Künstlicher Intelligenz. Impulse aus der projektbegleitenden Arbeitsgruppe. Ergebnisbericht des Projekts KI.ASSIST*. Bundesverband Deutscher Berufsförderungswerke e. V.

Lippa, B. & Stock, J. (2022). *Selbstbestimmte Teilhabe am Arbeitsleben durch KI-gestützte Assistenztechnologien? Überlegungen und Erfahrungen aus dem Projekt KI.ASSIST. Ergebnisbericht des Projekts KI.ASSIST*. Bundesverband Deutscher Berufsförderungswerke e. V.

Lippa, B. und Feichtenbeiner, R. (2020): Leitfaden: Partizipation in Lern- und Experimentierräumen für KI-gestützte Assistenzsysteme in der beruflichen Rehabilitation. Bundesverband Deutscher Berufsförderungswerke e. V.

Lippa, B. & Thieke-Beneke, M. (2021). Mehr Teilhabechancen durch Künstliche Intelligenz? Projekt KI.ASSIST erprobt neue Perspektiven in der Beruflichen Rehabilitation. *Rehavigation 1*, S. 8-9.

Lippa, B. & Thieke-Beneke, M. (2021). KI in der beruflichen Rehabilitation: ein personenzentrierter Ansatz. *DGUV Forum 10*, ISSN 2699-7304.

Stähler, L. (2022). *Akzeptanz, KI-gestützte Assistenztechnologien und Barrierefreiheit. Ein Blick aus Forschung und Praxis. Ergebnisbericht des Projekts KI.ASSIST.* Bundesverband Deutscher Berufsförderungswerke e. V.

Stähler, L. (2019): Forschungsprojekt zu Künstlicher Intelligenz und digitalen Assistenzsystemen in Werkstätten gestartet. *Werkstatt:Dialog*, 4. S. 26-27.

Stähler, L. (2020): Digital dabei? Neues aus dem Forschungsprojekt KI.ASSIST. *Werkstatt:Dialog*, 5, S. 40-41.

Stähler, L.; Sisnowski, M. (2021): Das Projekt KI.ASSIST: Erprobung von KI-Assistenzdiensten in Werkstätten geht an den Start. *Werkstatt:Dialog* 3, S. 36-37.

Stähler, L. & Sisnowski, M. (2021). Neue Technologien in der Werkstatt: Einblicke in die Akzeptanzforschung im Projekt KI.ASSIST. *Werkstatt:Dialog* 5, S. 42-45.

Stähler, L.; Feichtenbeiner, R. & Beudt, S. (2021). Teilhabe durch Künstliche Intelligenz. Ethische Fragen im Projekt KI.ASSIST. *Werkstatt:Dialog* 6, S. 28-33.

Stock, J. (2020). Mit Künstlicher Intelligenz berufliche Teilhabechancen verbessern: Lern- und Experimentierräume als partizipativer Gestaltungsansatz. In R. Trimpop, A. Fischbach, I. Seliger, A. Lynnyk & N. Kleineidam (Hrsg.), *Gewalt in der Arbeit verhüten und die Zukunft gesundheitsförderlich gestalten! 21. Workshop Psychologie der Arbeitssicherheit und Gesundheit am 8.-10. Juni 2020 in Münster.* (S. 545 – 548). Asanger Verlag.

Thieke-Beneke, M., Stock, J., Biedermann, J. & Stähler, L. (2022). *Die KI.ASSIST Lern- und Experimentierräume zur Erprobung KI-gestützter Assistenztechnologien. Von der Konzeption bis zur Umsetzung. Ergebnisbericht des Projekts KI.ASSIST.* Bundesverband Deutscher Berufsförderungswerke e. V.

Das KI.ASSIST Team

Dr. Susanne Bartel



Rehabilitationspädagogin und Mediatorin
(Schwerpunkte: Berufliche Rehabilitation
und Digitalisierung)
Verbundkoordinatorin, Steuerkreis KI.ASSIST

Bundesverband Deutscher Berufsförderungswerke e. V.

Susan Beudt



Diplom-Psychologin
(Schwerpunkte: Menschenzentrierte KI, digitale Transformation
und KI-gestützte Weiterbildung)
Projektleitung DFKI, Steuerkreis KI.ASSIST

Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH

Jonas Biedermann



Soziologe
(Schwerpunkte: Arbeitssoziologie und Sozialpsychologie)
Leitung Teilprojekt: Personenzentrierung – Kompetenzen
und Schulungen

Bundesarbeitsgemeinschaft der Berufsbildungswerke e. V.

Dr. Berit Blanc



Kommunikationswissenschaftlerin
(Schwerpunkte: Bildungsforschung und Digital- und KI-gestütztes
Lernen und Lehren)
Leitung Teilprojekt: Monitoring

Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH

Tanja Ergin



Diplom Soziologin und Politologin
(Schwerpunkte: Berufliche Bildung und Inklusion
in der Arbeitswelt)
Geschäftsführung BAG BBW, Steuerkreis KI.ASSIST

Bundesarbeitsgemeinschaft der Berufsbildungswerke e. V.

Rolf Feichtenbeiner



Bildungswissenschaftler
(Schwerpunkte: Digitales Lehren und Lernen, KI
und Transformationsprozesse)
Leitung Teilprojekt: Transformation

Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH

Philipp Hirth



Politikwissenschaftler und Management von Kultur- und
Non-Profit-Organisationen
(Schwerpunkte: Teilhabe am Arbeitsleben von Menschen mit Behinderungen)
Projektleitung BAG WfbM

Bundesarbeitsgemeinschaft Werkstätten für behinderte Menschen e. V.

Marco Kähler



Techniksoziologe, Informatiker und Zukunftsforscher
(Schwerpunkte: Künstliche Intelligenz, Innovation und Datensouveränität)
Leitung Teilprojekt: Personenzentrierung – Datensouveränität und Daten-
schutz und Koordination externe Evaluation

ehem. Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH

Barbara Lippa



Kommunikationswissenschaftlerin und Soziologin
(Schwerpunkte: Partizipation und Digitale Teilhabe)
Leitung Teilprojekt: Dialogplattform und Personenzentrierung –
Selbstbestimmung, Teilhabe und Diversity

Bundesverband Deutscher Berufsförderungswerke e. V.

Beate Milluks



Diplom Pädagogin / Erziehungswissenschaftlerin
(Schwerpunkte: Berufliche und Schulische Bildung, Bildungsforschung,
Qualitätssicherung)
Projektleitung BAG BBW

Bundesarbeitsgemeinschaft der Berufsbildungswerke e. V.

Prof. Dr. Niels Pinkwart



Informatiker

(Schwerpunkte: Digitalisierung, Künstliche Intelligenz, Bildung und Didaktik)
Wissenschaftlicher Direktor des Educational Technology Lab
am DFKI Berlin, Steuerkreis KI.ASSIST

Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH

Laura Stähler



Kulturanthropologin und Systemische Beraterin

(Schwerpunkte: Wissenschafts- und Technikforschung)
Leitung Teilprojekt: Barrierefreiheit und Personenzentrierung –
Motivation und Akzeptanz

Bundesarbeitsgemeinschaft Werkstätten für behinderte Menschen e. V.

Dr. Jessica Stock



Soziologin technikwissenschaftlicher Richtung und Innovationsforscherin

(Schwerpunkte: Innovationsprozesse und Digitalisierung)
Leitung Teilprojekt: Exploration und Personenzentrierung –
Selbstbestimmung, Teilhabe und Diversity

Bundesverband Deutscher Berufsförderungswerke e. V.

Michael Thieke-Beneke



Diplom Industriedesigner

(Schwerpunkte: Prototyping und Digitale Assistenzsysteme)
Leitung Teilprojekt: Exploration

Bundesverband Deutscher Berufsförderungswerke e. V.

Kathrin Völker



Volkswirtin und Politologin

(Schwerpunkte: Teilhabe am Arbeitsleben
von Menschen mit Behinderungen)
Geschäftsführung BAG WfbM, Steuerkreis KI.ASSIST

Bundesarbeitsgemeinschaft Werkstätten für behinderte Menschen e. V.

Studentische Mitarbeitende:

BAG BBW: Paul Tschöke

BV BFW: Vivian Burnaz, Jonas Eng, Simone May

BAG WfbM: Maja Sisnowski

DFKI: Kerstin Bayerl, Juro Büder, Moritz Emmrich, Joao da Mata, Anh-Thu Nguyen-Hoang,
Thomas Schröder

Bildnachweise

| | |
|---------------------------------------|-------|
| gorodenkoff / iStock | Titel |
| kalhh / Pixabay | 12 |
| elenabs / iStock | 33 |
| Gerd Altmann / Pixabay | 37 |
| scharfsinn86 / Adobe Stock | 43 |
| anyaberkut / iStock | 46 |
| Habitat_de_lill / Pixabay | 58 |
| jirsak / 123RF | 65 |
| BillionPhotos.com / Adobe Stock | 102 |
| sdecret / iStock | 107 |

Bundesverband Deutscher Berufsförderungswerke e. V.
Knobelsdorffstraße 92
14059 Berlin

www.ki-assist.de



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Arbeit und Soziales

aus Mitteln des Ausgleichsfonds

